

Die Funktion der visuellen Informationsaufnahme für das Image von Wohngebieten

Ein empirisch-wahrnehmungspsychologischer Beitrag
zur Stadtgestaltung

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors
der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften
(Dr. rer. pol.)
der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

vorgelegt von
Dipl.-Psych. Rudi Tiedtke
aus Itzehoe

1977



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548420_0054

DIE FUNKTION DER VISUELLEN INFORMATIONSAUFNAHME
FÜR DAS IMAGE VON WOHNGEBIETEN

Ein empirisch-wahrnehmungspsychologischer Beitrag
zur Stadtgestaltung

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors
der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

(Dr. rer. pol.)

der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg



vorgelegt von

Dipl.-Psych. Rudi Tiedtke

aus Itzehoe



Referent: Prof. Dr. J. Franke

Korreferent: Prof. Dr. K. G. Specht

Promotionstermin: 15. Februar 1977

MEINEN ELTERN

Die vorliegende Arbeit ist nicht das Werk eines Einzelnen: Obgleich nur ein Verfasser für ihren Inhalt verantwortlich zeichnet, haben zahlreiche Mitmenschen zu ihrem Zustandekommen beigetragen, denen ich an dieser Stelle herzlich danken möchte.

Mein besonderer Dank gilt Professor Franke, der die aufwendige technische Ausrüstung für die Versuche zur Verfügung stellte und der den Fortgang der Arbeit in allen Phasen durch Anregung und Kritik unterstützte.

Allen Mitarbeitern am Lehrstuhl für Psychologie des Sozialwissenschaftlichen Instituts, die sich bereitwillig an den teilweise recht ermüdenden Vorversuchen beteiligten, habe ich ebenso zu danken wie den übrigen Versuchspersonen für ihren Mut, mit dem sie die Prozedur dieses nicht ganz alltäglichen Experiments über sich ergehen ließen.

Fräulein Bartsch und Herrn Spörl bin ich für ihre Hilfe bei der Entwicklung des Datenaufbereitungsprogramms zu Dank verpflichtet, ferner allen Kollegen, die mir ihre EDV-Programme für die statistische Auswertung der Daten zur Verfügung stellten.

Nicht zuletzt danke ich meiner Frau für ihre nahezu unerschöpfliche Geduld und für die tatkräftige Unterstützung, die sie mir während der "Geburtswehen" der Arbeit zuteil werden ließ, obwohl sie sich selbst im gesegneten Zustand der Schwangerschaft befand.

Fürth, im Oktober 1976

Rudi Tiedtke

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Die Wahrnehmung der Umwelt	1
1.1. Einleitung	1
1.2. Die Funktion der Wahrnehmung in der Mensch-Umwelt-Beziehung	4
1.2.1. Wahrnehmung und Kognition	4
1.2.2. Kognitiv orientierte Erklärungskonzepte der Umwelt-Wahrnehmung	7
1.2.3. Visuelle Informationsaufnahme und Image als Ausgangspunkt und Resultat kognitiver Prozesse	10
1.2.4. Städtische Umwelt als Stimulus - Beiträge psychologischer Wahrnehmungstheorien zu seiner Erfassung	19
1.2.4.1. Elementaristische Stimulus-Konzepte	19
1.2.4.2. Der Ansatz GIBSONs	20
1.2.4.3. Informationstheoretische Beiträge	23
1.2.5. Ursachen und Prinzipien selektiver Informationsaufnahme	29
1.2.5.1. Organbedingte Notwendigkeit der Wahrnehmungsselektion	29
1.2.5.2. Mechanismen der Aufmerksamkeitsverteilung	31
2. Planung der Untersuchung	39
2.1. Ausgangshypothese und Ziel der Untersuchung	39
2.2. Methodisches zur Registrierung von Augenbewegungen	42
2.2.1. Allgemeine Charakteristika des Blickverhaltens	42
2.2.2. Techniken der Registrierung von Augenbewegungen	44
2.2.2.1. Unmittelbare kinematographische Registrierung	47
2.2.2.2. Elektro-Okulographie	49
2.2.2.3. Registrierung mittels am Auge befestigter Vorrichtungen	52
2.2.2.4. Das Cornea-Reflex-Verfahren	55
2.2.2.5. Vergleichende Übersicht über die Registrierverfahren	57

	Seite
2.2.3. Erprobung des in der Untersuchung verwendeten Registriergeräts und der Aufzeichnungsanlage	60
2.2.3.1. Funktionsweise des Registriergeräts	60
2.2.3.2. Prüfung der Meßgenauigkeit des Registriergeräts - Resultate und konstruktive sowie versuchstechnische Konsequenzen	62
2.2.3.3. Die Aufzeichnungsanlage	67
2.3. Operationalisierung der Versuchsvariablen	68
2.3.1. Städtische Wohngebiete als Stimulusvariable	68
2.3.1.1. Auswahl der Gebiete	68
2.3.1.2. Erfassung von Merkmalen der Siedlungsgestalt	70
2.3.2. Der Blickverlauf als Indikator selektiver visueller Informationsaufnahme	74
2.3.2.1. Kodierung aufgezeichneter Blickverläufe	74
2.3.2.2. Entwicklung von Maßen zur quantitativen Erfassung von Blicksequenzen	76
2.3.3. Das semantische Differential als Methode zur Erfassung des Image von Wohngebieten	84
2.3.3.1. Beschreibung der Methode	84
2.3.3.2. Das Problem universeller oder gegenstandsadäquater Skalen	86
2.3.3.3. Das Problem der Vergleichbarkeit der in der Umweltpsychologie verwendeten Skaleninstrumente	87
3. Durchführung der Untersuchung	91
3.1. Aufbau und Ablauf des Versuchs	91
3.2. Versuchspersonen	95
4. Auswertung und Ergebnisse	97
4.1. Auswertung der Blickverläufe	97
4.1.1. Beschreibung der in der Untersuchung gefundenen Merkmalsausprägungen	98

	Seite
4.1.2. Qualitätskriterien der Blickverlaufsmerkmale	108
4.1.2.1. Verteilungsform	108
4.1.2.2. Objektivität	109
4.1.2.3. Reliabilität	109
4.1.2.4. Validität	111
4.1.2.5. Differenzierungsfähigkeit	114
4.1.3. Dimensionen des Blickverlaufs	119
4.1.3.1. Dezentralität	122
4.1.3.2. Länge	125
4.1.3.3. Expansion	126
4.1.3.4. Vergleichende Gegenüberstellung der drei Blickverlaufsdimensionen	129
4.2. Auswertung des semantischen Differentials	133
4.2.1. Qualitätskriterien des semantischen Differentials	133
4.2.2. Dimensionen des Siedlungs-Image	134
4.2.2.1. Attraktivität	137
4.2.2.2. Niveau	138
4.2.2.3. Urbanität	142
4.3. Zusammenhänge zwischen Siedlungsgestalt, Blickverlauf und Image	143
4.3.1. Der Einfluß der Siedlungsgestalt auf Blickverlauf und Image	146
4.3.2. Von der Siedlungsgestalt unabhängige Beziehungen zwischen Blickverlauf und Image	159
4.4. Abschlußbemerkung und Ausblick	165
5. Zusatzuntersuchung: Ein wahrnehmungspsychologischer Beitrag zur Optimierung der Simulation von Wohnarealen	178
5.1. Einleitung	178
5.2. Informationsmenge und Wahrnehmungserwartungen als Determinanten der Simulationsvalidität	181

	Seite
5.2.1. Vorüberlegungen und erste Befunde	181
5.2.2. Empirische Überprüfung der aus den ersten Befunden abgeleiteten Annahmen	184
5.3. Nutzung der Stimulus-Information als Determinante der Simulationsvalidität	190
5.3.1. Methodik und Auswertung der Untersuchung	193
5.3.1.1. Erster Auswertungsschritt	193
5.3.1.2. Zweiter Auswertungsschritt	197
5.3.2. Konsequenzen für die Simulation baulicher Umwelt	202
6. Zusammenfassung	206
Literaturverzeichnis	213
Programmverzeichnis	229
Anhang	A1

1. Die Wahrnehmung der Umwelt

1.1. Einleitung

Die Gestaltung unserer Städte - traditionelle Domäne von Architekten und Bauingenieuren - wird erst in jüngster Zeit allmählich zu einem interdisziplinären Forschungsgebiet. Auch die Psychologie beschäftigt sich erst seit gut zwei Jahrzehnten mit den Auswirkungen stadtgestalterischer Maßnahmen auf das Verhalten und Erleben der Betroffenen.

Entsprechend spärlich sind die bisherigen Befunde, sowohl was ihre Zahl angeht als auch bezüglich ihrer Generalisierbarkeit und theoretischen Fundierung. Daß die in der Literatur relativ verstreuten Beiträge psychologischer Forschung zur Wirkung des baulichen Milieus auf den Menschen häufig kaum über den jeweiligen speziellen Kontext hinaus Gültigkeit beanspruchen, teilweise ohne systematischen Bezug aufeinander entstanden und mitunter sogar widersprüchlich sind, kann auf verschiedene Ursachen zurückgeführt werden.

Zum einen fungiert als Anlaß derartiger Untersuchungen häufig eine aktuelle, konkrete Fragestellung aus dem Kreis der mit der Planung und Gestaltung baulicher Umwelt hauptamtlich befaßten Personen oder Institutionen; die Resultate sollen demgemäß unmittelbar oder zumindest in Form von Entscheidungshilfen in die Praxis umsetzbar sein; ihre Generalisierbarkeit wird nicht diskutiert und ist in den meisten Fällen auch nicht beabsichtigt.

Eine weitere Gruppe empirischer Arbeiten hat "zu Stein gewordene" planerische oder gestalterische Fehlentscheidungen als Ausgangspunkt, deren Ursachen eruiert werden sollen, um nachträgliche Korrekturen zu ermöglichen bzw. zukünftige Fehler vermeiden zu können (vgl. z.B. YANCEY

1971; PORTEOUS 1971). In dieser Kategorie von Erhebungen ist die Frage nach der Übertragbarkeit der Ergebnisse eher von Interesse, aber immer noch zweitrangig. Die übrigen Forschungsbemühungen, die sich nicht als Auftragsforschung in dem geschilderten engeren Sinne kennzeichnen lassen, sind in ihrer überwiegenden Zahl ebenfalls auf eng begrenzte Teilprobleme der Mensch-Umwelt-Beziehung gerichtet, allerdings mit dem Unterschied, daß die Beschränkung nicht durch den Untersuchungszweck vorgegeben wird, sondern vorwiegend forschungstechnischer und forschungsökonomischer Natur ist. Die Gesamtstadt als Determinante menschlichen Verhaltens und Erlebens ist in ihrer Komplexität zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine zweckmäßige, da nicht global und auf einmal zu bewältigende Untersuchungseinheit. Daher ist die Ausgliederung von Teilproblemen sowohl auf der Objekt- als auch auf der Subjektseite notwendig; sinnvoll ist sie jedoch nur, wenn die Teillösungen aufeinander bezogen werden können, einander systematisch ergänzen und zum Verstehen der übergreifenden Wirkungszusammenhänge beitragen. Nur so kann man sukzessiv zu statistisch gesicherten, generalisierbaren Aussagen hinsichtlich der Bedeutung der Stadtgestaltung für das Verhalten und Erleben des Menschen gelangen und Prognosedaten ableiten, die es gestatten, städtische Umweltausschnitte den Wünschen potentieller Nutzergruppen entsprechend optimal zu gestalten.

Mit den Nürnberger Untersuchungen zur Stadtgestaltung (vgl. die programmatischen Erörterungen bei FRANKE 1969, 1974, i. Vorb.) wurde der Versuch unternommen, durch einen solchen systematischen Verbund aufeinander bezogener Forschungsaktivitäten die Erlebnisweisen der städtischen Umwelt einschließlich ihrer Bedingungen und Folgen umfassend zu beschreiben und zu erklären, um auf diese Weise einer "bisher vernachlässigte(n) Zielrichtung der Stadtgestal-

tung", nämlich der Gestaltung von Städten "unter einer rational kontrollierten Einkalkulierung ihrer Erlebniswerte" (FRANKE 1974, S. 70) Vorschub zu leisten. Aus Zweckmäßigkeitsgründen wurden zunächst Wohngebiete als zu untersuchende Umweltsegmente ausgewählt, für die ein Beschreibungssystem entwickelt wurde, das die Erfassung der für den Nutzer möglicherweise erlebnisrelevanten Merkmale der baulichen Umwelt erlaubt (vgl. FRANKE und ROTHGANG 1975). Bei der Beschreibung der Erlebnisseite wurde von dem Begriff des Image als dem Gesamt der bei der Konfrontation mit der Umwelt aktualisierten psychischen Gehalte ausgegangen (vgl. FRANKE 1974; ausführlicher FRANKE und HOFFMANN 1974). Die bisherigen Untersuchungen erbrachten einen Einblick in wesentliche Grundkomponenten des Image von Siedlungsgebieten (FRANKE und BORTZ 1972; FRANKE und HOFFMANN 1974) sowie erste, noch relativ globale Aufschlüsse hinsichtlich der Determination des Image durch gestalterische Charakteristika der Umwelt (FRANKE und ROTHGANG 1975; ROTHGANG 1976) und durch Merkmale auf seiten der Person (FRANKE und HOFFMANN 1974; KLOCKHAUS 1975a; HOFFMANN 1975).

Die vorliegende Untersuchung dient der Ergänzung der bisher unternommenen Forschungsbemühungen. Ziel der Arbeit ist ein Beitrag zur Erkundung der visuellen Wahrnehmungsprozesse, die zwischen Gestaltungsmerkmalen der städtischen Umwelt und dem Erleben dieser Umwelt vermitteln; dabei wird angenommen, daß die zweifache, d.h. stimulus- und personseitige Determination des Umwelterlebens durch Hinzunahme von Informationen über die wahrnehmungsseitige selektive Rezeption der physikalischen Umweltmerkmale eventuell durchsichtiger gemacht und differenzierter erklärt werden kann.

1.2. Die Funktion der Wahrnehmung in der Mensch-Umwelt-Beziehung

1.2.1. Wahrnehmung und Kognition

Will man die Wirkungen der physikalisch-räumlichen Umwelt der Stadt auf Verhalten und Erleben des Menschen erklären, so erscheint es lohnend - wenn nicht gar unerlässlich - sich mit der Frage auseinanderzusetzen, wie der Mensch diese Umwelt wahrnimmt. Die Umwelt wirkt nämlich auf den Menschen primär über dessen Wahrnehmungsorgane, ihre Beschaffenheit ist ihm ausschließlich über den Sinnesapparat zugänglich, und jede wie auch immer geartete Umwelterfahrung geht letztlich auf sinnlich Erfasstes zurück.

Auf der Suche nach einer Definition des Wahrnehmungsbegriffs muß man feststellen, daß die Psychologie, obwohl sie sich seit ihren Anfängen der Erforschung der Wahrnehmungsfunktion gewidmet hat, bis heute zu keiner eindeutigen, generell akzeptierten Umschreibung dieses Forschungsgegenstandes gelangt ist. Die zahlreichen Abgrenzungs- und Definitionsversuche in der Literatur, die je nach dem theoretischen Standort ihrer Autoren unterschiedlich akzentuiert sind, sollen hier nicht näher erörtert werden; dies ist an anderer Stelle⁺ mit großer Ausführlichkeit geschehen. Stattdessen seien beispielhaft einige Passa-

+) Es würde den Rahmen der vorliegenden Arbeit sprengen, wollte ihr Verfasser versuchen, einen historischen Abriß der Wahrnehmungspsychologie oder einen auch nur annähernd kompletten Überblick über das einschlägige Definitions-Repertoire zu präsentieren. Übersichts-darstellungen und kritische Vergleiche der Wahrnehmungstheorien verschiedener psychologischer Schulen findet der Leser z.B. bei ALLPORT (1955), der dreizehn theoretische Schwerpunkte analysiert; ebenso bei BISCHOF (1966) oder HABER (1968, 1969), der auch neuere informations- und entscheidungstheoretische Vorstellungen berücksichtigt, sowie bei STADLER et al. (1975).

gen aus einem Sammelreferat mit dem Titel "Experimental studies of environment perception" (KAMERON 1973) angeführt, die recht anschaulich den Variantenreichtum heut gängiger Auslegungen des Begriffs der (Umwelt-) Wahrnehmung demonstrieren und die darüberhinaus die Gründe der Definitionsproblematik offensichtlich werden lassen.

So wurde etwa in einer der referierten Studien die Beziehung zwischen den bei einer Fahrt durch Innenstadtstraßen wahrgenommenen (d.h. angeblickten) und den im Anschluß an die Fahrt memorierten baulichen Elementen untersucht. Eine andere Arbeit, die sich mit dem Einfluß der Verkehrsdichte auf die Wahrnehmung von Lärm, Schmutz und Gefahr beschäftigte, erbrachte u.a. das Resultat, daß eine verkehrsarme Straße als Erholungsgegend und Kontaktstätte wahrgenommen wird (vgl. KAMERON 1973, S. 165). Schon diese beiden Beispiele machen auf die Vielschichtigkeit des hier verwendeten Wahrnehmungsbegriffs aufmerksam: In der erstgenannten Untersuchung bezieht sich Wahrnehmung ausschließlich auf die Aufnahme sensorischen Inputs; auch "Lärm" oder "Schmutz" (im zweiten Beispiel) können als sinnlich rezipierbare Umwelt-Attribute gelten. Dort hingegen, wo von der Wahrnehmung eines Umweltauschnitts als "gefährlich" bzw. "kontaktfördernd" die Rede ist, wird der Begriff in einer über das rein Sensorische hinausgehenden Bedeutung verwendet. Weitere in dem Sammelreferat aufgeführte Studien, die sich z.B. mit der "wahrgenommenen Intimität" von Raumstrukturen beschäftigen oder mit den Voraussetzungen, unter denen Menschen die bauliche Umwelt "als Teil ihres Territoriums wahrnehmen" (KAMERON 1973, S. 162), künden von einem Wahrnehmungsverständnis der Verfasser, das am ehesten noch der alltagssprachlich-weitläufigen Verwendung des Begriffs nahekommt. Andere Autoren würden hier vermutlich anstelle von "wahrnehmen" eher von "erleben"

o.ä. sprechen wollen. Völlends verwischt werden die Grenzen zwischen Wahrnehmung und Erleben bzw. Kognition in der Feststellung KAMERONS: "Das Studium von 'mental maps' und 'urban images' ist eines der hauptsächlichen Interessengebiete im Rahmen der Beschäftigung mit der Wahrnehmung der Stadt" (1973, S. 163)⁺.

Wenn die Ursachen eines derart fließenden Wahrnehmungsbegriffs wenigstens zum Teil in der Tatsache zu suchen sein dürften, daß viele der in dem zitierten Sammelreferat genannten Arbeiten von Nicht-Psychologen (z.B. Architekten und Geographen) stammen, die den Begriff in seiner umgangssprachlichen Bedeutung verwenden, so scheinen sie andererseits in der Natur der Sache zu liegen: Die erwähnten Beispiele verweisen recht deutlich auf die Schwierigkeit, Wahrnehmen von anderen psychischen Funktionen wie etwa Denken oder Gedächtnis zu trennen. Eine Isolierung einzelner Funktionen aus dem Gesamt kognitiver Phänomene ist allenfalls in experimentellen Situationen mit streng kontrollierten Versuchsbedingungen, nicht aber in der Alltagsrealität möglich.

+) Aus fremdsprachigen Texten wird, sofern keine deutsche Fassung vorliegt, in eigener sinngemäßer Übersetzung zitiert.

1.2.2. Kognitiv orientierte Erklärungskonzepte der Umwelt-Wahrnehmung

Aus dem bisher Gesagten geht hervor, daß zur Erklärung der zwischen städtischer Umwelt und menschlicher Reaktion auf die Umwelt ablaufenden Prozesse ein theoretisches Konzept benötigt wird, das Wahrnehmen nicht als isolierte psychische Funktion bzw. als ein allein vom Stimulus determiniertes "Abbildern" begreift, sondern das von der Interdependenz kognitiver Prozesse ausgeht.

Auf die Bedeutung so verstandenen Wahrnehmens hat im Rahmen umweltpsychologischer Erklärungskonzepte vor allem ITTELSON (1973), ein Vertreter der transaktionalistischen Psychologie (KILPATRICK 1961; vgl. auch GRAUMANN 1966, S. 1056 f.), mit besonderem Nachdruck hingewiesen, indem er erklärt, daß die traditionelle theoretische Isolierung psychischer Grundfunktionen zum Verständnis der Umweltwahrnehmung nicht viel beitragen könne, da Wahrnehmen von anderen kognitiven Prozessen nicht zu unterscheiden sei. Wahrnehmung ist gemäß der Definition ITTELSONs (1961, S. 149) "ein zeitlich ausgedehnter Prozeß, der von einem Stimulus initiiert wird und dessen Verlauf in einzigartiger Weise durch die Kombination von auslösendem Stimulus und dem Organismus inhärenten Eigenschaften bestimmt ist". Der Stimulus, d.h. die den Menschen umgebende Welt, so betont der Autor, sei im Prinzip grenzenlos, und erst der wahrnehmende Mensch setze dieser Außenwelt Grenzen, indem er sie analysiere und kognitiv strukturiere. ITTELSON unterscheidet fünf sich überlappende und zum Teil simultan ablaufende Phasen einer solchen Analyse: In der Ausgangsphase (1) erhält der Wahrnehmende einen ersten, emotional getönten Eindruck von seiner Umgebung, der den Verlauf der anschließenden Orientierungsphase (2) determiniert, in der die Grundlagen für eine Kategorisierung (3) und systematische Ordnung (4) der wahrgenommenen Umwelt

bereitgestellt werden. Die wahrgenommene Ordnung erst befähigt den Menschen zu zweckvollem Handeln (5), d.h. zu aktiv-manipulatorischem Umstrukturieren der Umwelt. Das Resultat einzelner Analyseschritte ist sowohl von der externen Situation her vorgegeben als auch durch die generalisierten Erwartungen und Ziele des Wahrnehmenden bestimmt, und in diesem Sinne ist die wahrgenommene Umwelt nichts anderes als "ein Artefakt, das der Mensch nach seinem eigenen Bilde schuf" (ITTELSON 1973, S. 18; vgl. auch S. 16 f.)

Auch die Schule der Social Perception (z.B. TOCH und SMITH 1968; vgl. GRAUMANN 1956) versteht Wahrnehmung ähnlich wie ITTELSON als Kompromiß zwischen Stimulus-Merkmalen und kognitiven Funktionen der Person. In der Modellvorstellung BRUNERS und POSTMANS (1949/50), die das theoretische Fundament der Social-Perception-Forschung darstellt, haben die sog. "Wahrnehmungs-Hypothesen" eine zentrale Stellung inne.

Nach BRUNER und POSTMAN selektiert und transformiert das Individuum das von der Umwelt gesendete Informationsangebot nach Maßgabe von Hypothesen, die als das Produkt seiner bisherigen Erfahrungen bzw. seiner Lerngeschichte anzusehen sind. Für die Stärke und damit für den Einfluß einer Hypothese auf den Wahrnehmungsvorgang und sein Resultat sind fünf Faktoren verantwortlich: die Anzahl der Bestätigungen der Hypothese in der Vergangenheit, die Existenz und Art konkurrierender Hypothesen sowie der Grad ihrer kognitiven, motivationalen und sozialen Verankerung (vgl. GRAUMANN 1956, S. 609). Aktualisiert wird eine Hypothese entweder durch die jeweilige Wahrnehmungssituation selbst oder aufgrund eines Bedürfnisses, eines zu bewältigenden Problems bzw. generell infolge jedweder intern oder extern an den Organismus herangetragenen Aufgabe (vgl. BRUNER und GOODMAN 1947, S. 36).

Der Umwelt-Input wird vom Wahrnehmenden mit den Erwartungen verglichen und führt, je nachdem, wie diese Prüfung ausfällt, zur Bestätigung, Ablehnung oder Modifikation der Hypothesen und zu entsprechenden Reaktionen auf die Umwelt.

Die beiden hier grob skizzierten theoretischen Ansätze, die übereinstimmend von der Selektivität und der kognitiven und sozialen Einbettung der Wahrnehmung ausgehen, sollen in Ermangelung einer speziell für die Wahrnehmung der Stadt konzipierten Theorie der vorliegenden Arbeit zugrunde gelegt werden. In diesen Modellvorstellungen erhält der Terminus "Wahrnehmung" eine neue Abgrenzung: Wahrnehmung wird nicht mehr als selbständige psychische Grundfunktion angesehen, sondern als ein aus dem Gesamt kognitiver Prozesse lediglich akzentuierend herausgehobenes Stadium.

Ein solches kognitiv orientiertes Wahrnehmungsverständnis scheint für die Erforschung der regelhaften Zusammenhänge zwischen dem Stimulus⁺ "städtische Umwelt" und menschlichen Erlebnisreaktionen fruchtbarer zu sein als die Annahme autonomer perzeptiver Mechanismen. Zwar verfügt der Mensch - so hat u.a. VERNON (1970) am Beispiel der visuellen Wahrnehmung aufgezeigt - über primäre, gleichsam "festverdrahtete" neuronale Wahrnehmungsmechanismen, als deren organisches Korrelat die Funktionskette "Auge - Sehnerv - seitlicher Kniehöcker - kortikale Sehspäre" identifiziert werden kann und die für die Erfassung von Helligkeiten, Farben, einfachen Formen und Bewegung ver-

-
- +) Die Bezeichnung "Stimulus" wird vom Verfasser dieser Arbeit in einer sehr globalen Bedeutung verwendet; sie steht für die unabhängige Variable im Wahrnehmungsprozeß und impliziert keinerlei Annahmen über deren Ausdehnung. "Stimulus" umfaßt in dieser Bedeutung das Kontinuum zwischen physikalisch meßbarem Einzelreiz und dem Umwelt-Gesamt.

antwortlich sind. Solche primären Mechanismen sind jedoch höchstens beim Neugeborenen noch relativ selbständig; im Laufe der intellektuellen Entwicklung werden sie zunehmend durch Mechanismen höherer Ordnung, deren Ursprung im Stammhirn zu suchen ist, koordiniert und integriert. Die Fähigkeit zur Identifikation, Klassifikation, Kodierung etc., d.h. die Fähigkeit zu komplexeren Wahrnehmungsleistungen, wie sie der Mensch bei der Erfassung der Eigenarten städtischer Umweltausschnitte zu erbringen hat, ist erst durch die Mitwirkung von Lern- und Speichervorgängen befriedigend erklärbar (vgl. dazu VERNON 1970, S. 1 f.; auch BRUNER und MINTURN 1955).

Hinzu kommt, daß der größte Teil der genannten Vorgänge nicht direkt beobachtbar, sondern nur anhand der Reaktion auf den Stimulus erschließbar ist, und daß demzufolge jede Entscheidung darüber, wo etwa "Wahrnehmen" aufhört und "Denken" oder "Gedächtnis" beginnt, mehr oder weniger spekulativ bleiben muß bzw. nur aufgrund von operationalen Vereinbarungen oder Plausibilitätserwägungen zu fällen ist.

1.2.3. Visuelle Informationsaufnahme und Image als Ausgangspunkt und Resultat kognitiver Prozesse

Fragt man sich angesichts der erwähnten Verflechtungen sensorischer und außersensorischer kognitiver Prozesse, die sich zudem der Beobachtung entziehen, nach der Berechtigung einer - wenn auch nur akzentuierenden - Heraushebung einzelner Phasen, so ist der Sinn eines solchen Vorgehens im Falle des hypothetischen Stadiums "Wahrnehmung" dadurch zu begründen, daß der Beginn dieses Stadiums - zumindest in dem hier interessierenden visuellen Bereich - mit Hilfe geeigneter Methoden beobachtbar gemacht werden kann: Wahrnehmung setzt mit dem visuellen

Input aus der Umwelt ein, und der Anteil der Umwelt-Information, der die Netzhaut des Wahrnehmenden erreicht, ist anhand seiner jeweiligen Blickrichtung bzw. anhand der sequentiellen Aufmerksamkeitszuwendung auf einzelne Umweltausschnitte direkt registrierbar.

Die Registrierung von Blickbewegungen als Indikator selektiver visueller Informationsaufnahme ist ein bislang nur wenig genutzter methodischer Zugang zur Erforschung kognitiver Regelmäßigkeiten. Meist wird in wahrnehmungspsychologischen Experimenten lediglich der wahrzunehmende Stimulus erfaßt und mit der durch ihn ausgelösten Reaktion des wahrnehmenden Individuums in Beziehung gesetzt; was dabei in der einschlägigen experimentellen Literatur relativ unbekümmert als "die Wahrnehmung" bezeichnet wird, bezieht sich sowohl auf die jeweils versuchsspezifische Erscheinungsform der Reaktion - das kann etwa ein verbaler Bericht des Wahrnehmenden über den Stimulus sein, oder auch ein emotional-ästhetisches Urteil, eine Präferenzreaktion, ein Image etc. - als auch auf die aus dieser Reaktion abgeleiteten Annahmen über den bei der Konfrontation mit dem Stimulus ablaufenden Vorgang. Kennt man jedoch zusätzlich zu dem erfragbaren Wahrnehmungsergebnis die Modi der Informationsaufnahme, die den Wahrnehmungsprozeß einleiten, so lassen sich möglicherweise exaktere und besser begründete Aussagen über das Zustandekommen einer Reaktion treffen.

Gemäß diesen Überlegungen wollen wir im vorliegenden Zusammenhang Wahrnehmungsprozeß und Wahrnehmungsergebnis voneinander trennen und von folgender Umschreibung des Wahrnehmungsbegriffs ausgehen:

Wahrnehmung ist zu verstehen als der Vorgang der selektiven Aufnahme und Verarbeitung von Informa-

tionen aus der das Individuum umgebenden Außenwelt - hier: der städtischen Umwelt - , dessen Resultat von dem Zusammenwirken sensorisch-perzeptiver und kognitiver Funktionen abhängig sowie durch personale und sozial-kulturelle Faktoren mitdeterminiert ist.

Ein einfaches graphisches Modell (Abb. 1 auf der nächsten Seite) möge die in der Definition postulierten Beziehungen der am Wahrnehmungsprozeß beteiligten Variablen veranschaulichen. Das Ziel der vorliegenden Arbeit besteht darin, mit Hilfe der Methode der Blickregistrierung einen Beitrag zur Erkundung der Beziehungen zwischen Stimulus (Variable 1 in der Abb.), Rezeption (Variable 2) und Reaktion (Variable 4) zu leisten.

Aus der Fülle möglicher Reaktionsweisen wollen wir - nach dem Vorbild der bisherigen Untersuchungen des Nürnberger Arbeitskreises (vgl. S. 2) - das Image der städtischen Umwelt als leicht erfaßbare und quantifizierbare Erscheinungsform des Wahrnehmungserfolges herausgreifen. Unter "Image" verstehen wir "das Gesamt der bei einer Person bei der wahrnehmungs- oder vorstellungsmäßigen Konfrontation mit einem Gegenstand aktualisierten psychischen Gehalte ... Zu diesen aktualisierten psychischen Gehalten gehören beispielsweise die Gefühle, die Denkinhalte, Erwartungen und Aktionsbereitschaften. ... Sie konstituieren das nicht scharf abzugrenzende Image einer Stadt beziehungsweise eines Stadtteils" (FRANKE 1974, S. 72).

Das Image ist ebenso wie jede andere Äußerungsform des Wahrnehmungserfolges stimulus-, person- und situationsbedingt. Durch Herausarbeiten des in verschiedenen Situationskontexten und bei mehreren Personen übereinstimmenden Kerns der bei der Konfrontation mit einem Stimulus aktualisierten psychischen Gehalte gelangt man zu dem

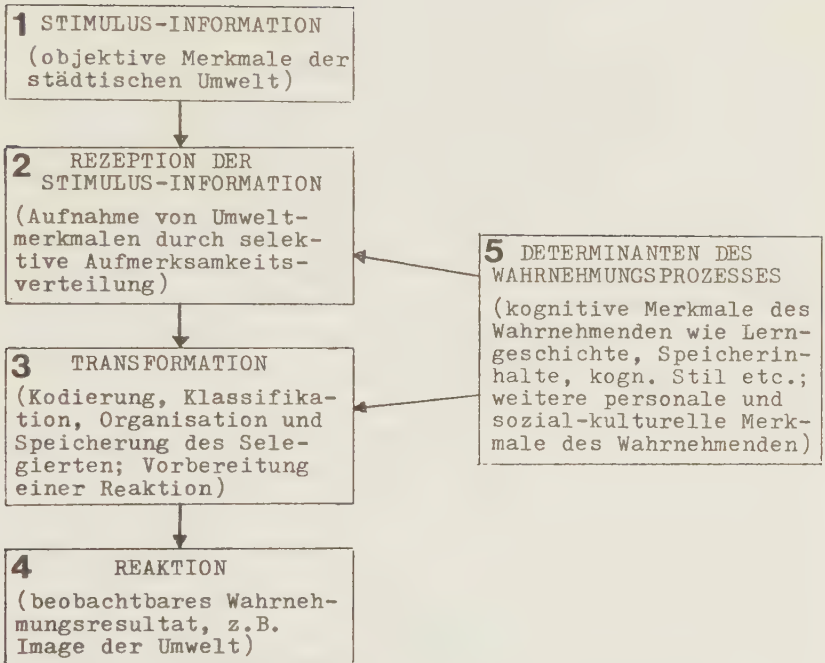


Abb. 1: Beziehungen der am Wahrnehmungsprozeß beteiligten Variablen
(In der Abbildung sind nur die hier interessierenden Hauptrichtungen dieser Beziehungen angedeutet, die in der Realität zweifellos wesentlich komplexer sind: Zwischen den einzelnen Phasen des Wahrnehmungsprozesses und seinen Determinanten besteht ein enges Netz wechselseitiger Steuer- und Regelungsvorgänge.)

"Kollektiv-Image" eines Gegenstandes, und dieses Kollektiv-Image ist "der für städtebauliche Aufgaben wesentliche Erlebnissachverhalt" (FRANKE 1974, S. 74).⁺

Das Image repräsentiert einen Aspekt des von der Social-Perception-Schule so bezeichneten "Kompromisses" zwischen Umweltaufschluß und Erwartungen des Wahrnehmenden bzw. einen Aspekt dessen, was ITTELSON (1973, S. 18) das "Artefakt" der subjektiv handlungsrelevanten, durch die Wahrnehmung konstituierten Umwelt nennt. Dies impliziert, daß das Image von nur teilhaft rezipierter Umwelt-Information seinen Ausgang nimmt, die unter dem Einfluß von Erwartungen und Zielen des Wahrnehmenden bewertet, mit Bedeutungen versehen, weiter selektiert, kategorisiert, durch Gedächtnisinhalte angereichert wird etc. (vgl. auch BECKER und KEIM 1974, S. 56, die diesen Sachverhalt an einem Beispiel aus der städtischen Umwelt verdeutlichen).

Erst wenn man neben der objektiv vorhandenen, potentiell wahrnehmbaren Umwelt-Information auch die vom Individuum tatsächlich rezipierten Anteile und die Art und Weise der Informationsaufnahme erfaßt, wird man die im engeren Sinne wahrnehmungsseitige Determination des Image angemessen herausarbeiten können. In der hier vorgelegten Arbeit wird vor allem die Beantwortung folgender Fragen-

+) Zu dem Terminus "Image" ist anzumerken, daß dieser vor allem in der Markt- und Werbepsychologie häufig verwendete Begriff (vgl. z.B. KLEINING 1959; SPIEGEL 1961; JOHANNSEN 1971) nicht immer übereinstimmend aufgefaßt wird (vgl. z.B. die von der hier wiedergegebenen Definition abweichenden und teilweise engeren Auslegungen bei LYNCH 1965; GANSER 1970; BURNETTE 1971). Dennoch empfiehlt sich zur Umschreibung der Erlebnisreaktionen auf die städtische Umwelt der Image-Begriff, da er weniger als die weitgehend synonym verwendeten Bezeichnungen "Bild" oder "Stadtbild" (z.B. TRIEB 1972) die Gefahr in sich birgt, Assoziationen hinsichtlich eines bloßen wahrnehmungsseitigen "Abbildens" des Stimulus hervorzurufen.

komplexe angestrebt:

- Gibt es bestimmte Merkmale städtischer Umweltausschnitte, die vom Wahrnehmenden in interindividueller Übereinstimmung bevorzugt rezipiert werden?

Aus einer solchen Analyse wahrnehmungsrelevanter stadtgestalterischer Charakteristika könnten sich wesentliche Hinweise für die städtebauliche Praxis ergeben:

Man könnte etwa den Blickverlauf des Umwelt-Nutzers mit den Intentionen des Stadtplaners oder Stadtgestalters vergleichen und beispielsweise prüfen, ob die als Orientierungspunkte konzipierten gestalterischen Elemente eines städtischen Areals vom Durchschnitt der Nutzer auch in dem intendierten Ausmaß beachtet werden.

- Bestehen zwischen den Eigentümlichkeiten visueller Informationsaufnahme, d.h. den Charakteristika des raumzeitlichen Blickverhaltens beim Betrachten von Umweltsegmenten, und dem Image der Umwelt, d.h. erfragbaren Annutungen o.ä., eindeutige, meßbare Beziehungen?

Bei Existenz solcher Beziehungen könnte man künftig auf die Erhebung von verbal geäußerten Erlebnisreaktionen, die stets mit Fehlern wie Verbalisierungsproblemen, Selektion der Antworten nach sozialer Erwünschtheit, Interviewereinflüssen etc. behaftet sein werden, weitgehend zugunsten der Erhebung von Blicksequenzen verzichten, da die (technisch sicherlich aufwendigere) Methode der Blickregistrierung von den genannten Fehlerquellen unbeeinflußt ist.

Zwar ist eine umfassende Prädiktion des Image durch den Blickverlauf kaum zu erwarten - dies würde das Vorhandensein interindividuell stets gleichartig ablaufender und damit letztlich irrelevanter Transformationsprozesse bedeuten -, doch hätte bereits die Aufdeckung einiger durchgängiger Zusammenhänge zwischen Blickverhalten und Erleben bedeutsame Konsequenzen: Man könnte

beispielsweise die Vergleichbarkeit verbalisierter Erlebnissachverhalte bei Angehörigen verschiedener Sprachgruppen bzw. unterschiedlicher umgangssprachlicher Codes optimieren, indem man sich zusätzlich der "sprachfreien" Blickregistrierung bedient, um mit ihrer Hilfe eine eventuell festgestellte Ähnlichkeit verbal geäußelter Images auf einem höheren Niveau abzusichern.

- Da als Subjekt der Stadtplanung und Stadtgestaltung nicht das Individuum, sondern nur ganze Nutzer-Kollektive in Frage kommen, gehen wir in dieser Arbeit primär von der Untersuchung durchschnittlicher Modi der Informationsaufnahme sowie von Kollektiv-Images aus, doch sollen zumindest ansatzweise auch personspezifische Beziehungen zwischen Blickverlauf und Image einer Analyse unterzogen werden, um aufzuzeigen, daß die hier zu erwartenden Regelmäßigkeiten - neben ihrer eventuellen Relevanz im Rahmen allgemeiner kognitionspsychologischer Fragestellungen - auch für konkrete Spezialprobleme der Stadtgestaltung von Bedeutung sein können (siehe dazu S. 167 ff).

Bevor nun die einzelnen Schritte der Versuchsplanung erörtert werden, soll in den nächsten beiden Abschnitten (S. 19 ff) noch zu zwei für die Durchführung der geplanten Untersuchung wesentlichen Gesichtspunkten Stellung genommen werden, die in den zugrunde gelegten Wahrnehmungstheorien nur ungenügend berücksichtigt werden. Beide Theorien - sowohl das Hypothesen-Konzept der Social-Perception-Schule als auch das Wahrnehmungsmodell ITTELSONs (1973) - haben nämlich, möglicherweise gerade wegen ihrer generellen Gültigkeit und der Sparsamkeit ihrer Annahmen, den Nachteil, daß sich ihre Setzungen nicht ohne Schwierigkeiten in empirisch prüfbare Hypothesen transformieren lassen.

Ein erstes Problem dieser Art resultiert aus der Tatsache, daß die beiden Ansätze kaum Anhaltspunkte zur Operationalisierung der Stimulus-Variable "städtische Umwelt" liefern. Die Theorie der Social Perception gilt generell

für jede Art von Stimulus; ihre Experimentatoren arbeiteten jedoch vorwiegend mit Stimuli wie zweidimensionalen Abbildungen von Personen oder Objekten, mit tachistoskopisch dargebotenen Wörtern, mit Münzen etc. (vgl. GRAUMANN 1956), deren Merkmalsqualitäten relativ leicht festzustellen bzw. zu messen waren. ITTELSON (1973) argumentiert in seinem theoretischen Ansatz für eine strenge Trennung zwischen Objektwahrnehmung und Umweltwahrnehmung, da die wahrnehmbare Umwelt Eigenschaften besitze, die einem Objekt nicht oder nur in eingeschränktem Ausmaß zukommen (vgl. ebd., S. 13 ff). Diese Umwelt-Eigenschaften machen ITTELSONs Stimulus-Konzept jedoch wiederum recht unhandlich: So betont der Autor etwa als wesentliches Charakteristikum der Umwelt ihre Multimodalität, d.h. die von ihr ausgehende Information trifft gleichzeitig mehrere Sinnesorgane des Menschen. Wichtiger als die Erforschung einzelner Modalitäten sei die Beschäftigung mit dem "konzertierten" Funktionieren des gesamten Wahrnehmungsapparats. Wenn sich die vorliegende empirische Arbeit dennoch ausschließlich mit der visuellen Wahrnehmung befaßt, so hat dies - abgesehen von der klaren Beobachtbarkeit visueller Informationsaufnahme, die bei anderen Modalitäten nicht gegeben ist - im wesentlichen zwei Gründe: Zum einen scheint die Beschränkung auf nur eine Modalität unter forschungstechnischem Aspekt geboten (vgl. S. 2 dieser Arbeit), damit die Zahl der in die Untersuchung eingehenden Variablen überschaubar bleibt. Zum anderen fungiert der Gesichtssinn unbestreitbar als der für den Menschen dominante Informationsempfänger, der ihm den größten Teil seiner Umwelterfahrung vermittelt. Selbst wenn man Schätzungen skeptisch gegenübersteht, die den Anteil visuell rezipierter Umwelt-Information auf 80 Prozent der Gesamtinformation beziffern (z.B. GÖRSDORF 1971), so besteht doch kein Zweifel daran, daß der Mensch zu Recht - wenn auch ungalant - als "Augentier" bezeichnet wird (z.B. HOFSTÄTTER 1968, S. 136; HUNZIKER 1970, S. 165).

Als weitere Eigenschaft der Umwelt nennt ITTELSON die bereits erwähnte Grenzenlosigkeit. Hier wird die Problematik seines Stimulus-Begriffs besonders deutlich: Sucht man nämlich auf empirischem Wege Aufschluß über die Wahrnehmung der Stadt, so wird es notwendig sein, die subjektive städtische "Umwelt" zu einer objektiven, d.h. meßbaren "Außenwelt" in Beziehung zu setzen; gerade in diesem Bemühen wird der Forscher aber durch ITTELSONs Annahme einer grenzenlosen Außenwelt - die sich experimenteller Handhabung weitgehend entziehen würde - eher entmutigt als gefördert. Wesentlich konkreter ist in diesem Punkt die Theorie der Stadtgestaltung des Architekten TRIEB (1972). Er unterscheidet drei Repräsentationsebenen der städtischen Umwelt, und zwar die Ebene der Stadtgestalt, der Stadterscheinung und des Stadtbildes, die eine ungefähre Entsprechung in den in unserem Schema (Abb. 1, S. 13)

aufgeführten Variablen Stimulus-Information, Rezeption und Reaktion haben. Die Ebene der Stadtgestalt (=Stimulus) meint die unabhängig vom Beobachter existierende Außenwelt; sie ist objektiv (metrisch und topologisch) erfassbar (vgl. TRIEB 1972, S. 80). Die objektive Erfassung der Elemente des Stimulus als Ausgangsmaterial für die Wahrnehmung ist eine wesentliche Voraussetzung für die Untersuchung der visuellen Informationsaufnahme. Damit die "Stadtgestalt" operationabel wird, müssen Beschreibungs- und Meßsysteme entwickelt werden, die die Umwelt in distinkte, dem Untersuchungszweck angemessene Einheiten zerlegen, ohne den Blick auf ihre komplexe Ganzheit zu verwehren. Hier bieten weder die Hypothesen-Theorie noch ITTELSONs Ansatz konkrete Hinweise; andere Wahrnehmungstheorien verfügen über explizitere Vorstellungen hinsichtlich der Zusammensetzung des Stimulus, von denen einige im nächsten Abschnitt (1.2.4.) unter operationalem Gesichtspunkt auf ihre Brauchbarkeit geprüft werden.

Auch die Selektivität der menschlichen Wahrnehmung, von der die beiden theoretischen Ansätze ausgehen und die von keiner ernstzunehmenden Wahrnehmungstheorie bestritten wird, bedarf noch eingehenderer Erörterung. ITTELSON (1973, S. 13 ff) weist darauf hin, daß die Umwelt ein Überangebot an Information sende und daß daher für den Wahrnehmenden zentrale und periphere Information stets gleichzeitig präsent seien. In der Theorie BRUNERs und POSTMANs (1949/50) wird die Selektivität als eine der elementaren sozial mitbedingten Wahrnehmungsfunktionen herausgestellt (neben Organisation, Akzentuierung und Fixation, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann). Aus welchen Gründen und nach welchen Regeln das Individuum aus dem Informationsangebot der Umwelt eine Auswahl trifft, ist für die vorliegende Arbeit von besonderer Bedeutung, da Selektion bereits im Stadium der Informationsaufnahme einsetzt, während andere Wahrnehmungsfunktionen überwiegend erst im Transformationsstadium wirksam werden. Aus diesem Grunde wird in Abschnitt 1.2.5 auf Notwendigkeit und Mechanismen selektiver visueller Rezeption genauer eingegangen.

1.2.4. Städtische Umwelt als Stimulus - Beiträge psychologischer Wahrnehmungstheorien zu seiner Erfassung

1.2.4.1. Elementaristische Stimulus-Konzepte

In den theoretischen und methodischen Ansätzen der Wahrnehmungspsychologie wird der Umwelt-Begriff unterschiedlich weit ausgelegt. BECKER und KEIM (1972) versuchen in ihrer Auseinandersetzung mit der Wahrnehmung der Stadt die Umwelt-Variable dahingehend zu "präzisieren", daß sie sie als "die Gesamtheit der auf Sinne und Denkstruktur gerichteten Reize des städtischen Lebensraums" verstehen (S. 5). Mit der Verwendung des Begriffs "Reiz" begeben sich die Autoren - wenn auch nur terminologisch - in die Nähe der klassischen Elementenpsychologie und der Psychophysik, in deren Betrachtungsweise die Umwelt eine Ansammlung physikalischer Reize darstellt. HAJOS (1972) umschreibt in seinem Überblick über Gesetze und Methoden der Psychophysik diesen Sachverhalt folgendermaßen: "Eingangsmaterial (Eingangsgrößen) für die Sinnesysteme sind physikalisch beschreibbare und mit dem konventionellen Maßsystem der Physik erfaßbare Umweltereignisse, wie elektromagnetische Strahlung ... , periodische Schwingungen von Gegenständen, übermittelt durch Luftschwingungen ... , mechanischer Druck, Temperatur und ähnliches" (S. 5). Diese Umweltereignisse oder elementaren Reize werden von den Sinnesorganen zu elementaren Kategorien der Wahrnehmung wie Helligkeit, Farben, Tönen etc. verarbeitet. HAJOS hält diese "mechanistisch-segmentierte Betrachtungsweise" für eine unerläßliche Voraussetzung der erfolgreichen Erforschung höherer Transformationsleistungen des Menschen (1972, S. 5). Um die Wahrnehmung der städtischen Umwelt zu untersuchen, erscheint die Zerlegung des Stimulus in solche Minimal-

Elemente jedoch weder praktikabel noch zweckmäßig.

Auch der gestalttheoretische Ansatz (siehe z.B. die zusammenfassende Darstellung bei ALLPORT 1955, S. 112 ff.) betrachtet im Grunde genommen die physikalische Umwelt als ein primär chaotisches Reizangebot, aus dem der Wahrnehmende erst sinnvoll gegliederte Gestalten produziert. Struktur ist keine Eigenschaft der Objektwelt, sondern entsteht erst im Prozeß der Wahrnehmung. "Bei der Wahrnehmung eines Objekts tendiert dieses ... dazu, eine Form anzunehmen; Formen etablieren sich und bestehen, unabhängig vom Stimulus, als eine Eigenschaft des Organismus" (ALLPORT 1955, S 113). Die elementenhafte Vorstellung der Gestalttheorie von einer unstrukturierten Stimuluswelt äußert sich auch in ihrer Kritik am Behaviorismus, dem vorgeworfen wird, in den Stimulus Bedeutungen hineinzuinterpretieren, die tatsächlich erst durch konfigurationsale Prozesse im Organismus entstehen (vgl. ALLPORT 1955, S. 115).

1.2.4.2. Der Ansatz GIBSONs

Der Gestalttheorie als Theorie der "internen Organisation" der Reize (KÖHLER 1962) steht GIBSON (1973a,b) als Vertreter einer Theorie der "externen Organisation" gegenüber. Seine "psychophysische Wahrnehmungstheorie", die er später "Wahrnehmungstheorie auf Informationsgrundlage" nannte, enthält ein völlig differentes Stimulus-Konzept. GIBSON geht davon aus, daß die Umwelt bereits relativ geordnet als eine "Welt der Farben, Texturen, Oberflächen, Kanten, Gefälle, Formen und Zwischenräume" gegeben sei (1973a, S. 29), d.h., "daß trotz ständiger raumzeitlicher Änderung (der Grundelemente) dennoch Parameter einer höheren Ordnung existieren, wie z.B. Inten-

sitätsverhältnisse und Reizproportionen, die sich nicht ändern. Sie bleiben invariant trotz der Bewegungen des Beobachters und trotz ständiger Änderungen der zugrundeliegenden einzelnen Reizintensitäten" (1973b, S. 20). Diese Invarianten der Umwelt werden durch die Lichtenergie dem Wahrnehmenden direkt übermittelt; so sind beispielsweise die Phänomene des Tiefensehens und der Distanzwahrnehmung, also die Wahrnehmung der dritten Dimension, keine produktiven Akte des Individuums, sondern lassen sich mit Hilfe der invarianten Parameter longitudinaler Oberflächen erklären (vgl. 1973a, S. 121 f.). GIBSON resümiert seine durch zahlreiche Beispiele aus der realen Umwelt veranschaulichte Theorie dahingehend, "daß das Reizangebot, von dem ein Organismus umgeben ist, Struktur in räumlicher und zeitlicher Ausprägung besitzt und daß diese Struktur durch Quellen der Außenwelt bedingt ist. Wenn die Invarianten solcher Strukturen von einem Wahrnehmungssystem registriert werden können, dann entsprechen die Konstanten des neuralen Eingangs den jeweiligen Konstanten der Reizenergie ... Für das Hirn entfällt damit die Notwendigkeit, solche Informationen durch irgendeinen Prozeß selbst zu konstruieren" (GIBSON 1973b, S. 326).

Der Architekt THIEL (1961) hat versucht, den GIBSONschen Ansatz auf die Wahrnehmung der städtischen Umwelt anzuwenden. Er entwickelte ein graphisches Zeichensystem, das dazu dienen soll, die sequentielle wahrnehmungsseitige Aneignung der Umwelt entlang eines Zeitkontinuums zu erfassen und zu messen. THIEL unterscheidet als grundlegende wahrnehmbare Raumelemente Oberflächen (surfaces), Rasterflächen (screens) und Gegenstände (objects). Er definiert Objekte als "dreidimensionale konvexe Formen, die als visuelle Einheiten in einem größeren Raum existieren", Oberflächen als "zweidimensio-

nale ebene Formen, die bezüglich ihrer visuellen Wirkung auf den Raum, den sie bilden, beschränkt sind, obwohl sie (aus anderer Perspektive) Teil eines größeren Objekts sein mögen" (S. 35). Rasterflächen sind - je nach Sichtweise - entweder perforierte Oberflächen oder nahe beieinander befindliche Gegenstände; sie stellen eine Mittelkategorie zwischen Objekten und Flächen dar. Ausschlaggebend für die Zuordnung eines bestimmten Raumelements zu einer der drei Kategorien ist die Perspektive des Wahrnehmenden; der Raum wird daher zusätzlich entsprechend seiner Repräsentation im Gesichtsfeld des Betrachters in über, unter oder auf gleicher Höhe mit dem Subjekt angeordnete Elemente gegliedert. THIEL demonstriert sein System anhand einiger konkreter Beispiele, die in Tabelle 1 wiedergegeben sind.

Tab. 1: Oberflächen, Rasterflächen und Objekte in drei Grundpositionen (nach THIEL 1961, S. 37)

	oberhalb	seitlich	unterhalb
Oberflächen	Dach Überdachung Regenschirm Himmel Baldachin Zimmerdecke große Wolken	Wand Vorhang Zaun Schirm Bollwerk Hügel Vegetation Gebäude	Fußboden Deck Plattform Teppich Bühne Terrasse Podium Damm Rollbahn
Raster- flächen	Laubwerk Zweige Spalier Laube	Laubwerk Zaun Schirm Geländer	Gitter Rost
Objekte	Drähte kleine Wolken	Poller Bäume Pfähle, Masten Säulen Vegetation Gebäude Türme, Schorn- steine	Sockel Schrittstein

Die Beispiele THIELs machen eine Schwäche seines Schemas deutlich: die Zuordnung der Elemente zu einer der Kategorien scheint teilweise Ermessenssache. Unter wahrnehmungspsychologischem Aspekt ist die Einteilung insofern bedenklich, als z.B. Gebäude je nach der Position des Betrachters in der (dreidimensionalen) Objekt- bzw. in der (zweidimensionalen) Oberflächen-Kategorie notiert werden, obwohl als gesichert gelten kann, daß Objekte, auch wenn sie dem Betrachter nur eine Fläche zuwenden, stets als dreidimensional erfaßt werden (möglicherweise aufgrund "amodaler Ergänzungen"; vgl. MICHOTTE et al. 1966, S. 978 ff.).

THIEL versteht sein Notierungssystem als Werkzeug (für Architekten und Planer) zur Erfassung und Kommunikation von Raum- und Formerfahrung. Wie mit Hilfe dieses Werkzeugs Planungs- und Gestaltungsentscheidungen ermöglicht bzw. erleichtert werden sollen, welche Verhaltens- und Erlebenskonsequenzen die Elemente des wahrgenommenen Raumes für den Menschen beinhalten, darüber sagt der Autor - abgesehen von einigen allgemeinen Bemerkungen zur Symbolhaftigkeit des Raumes (S. 45 ff.) - so gut wie nichts. Die Grundüberlegung THIELs jedoch, nämlich daß ein Beschreibungssystem des Stimulus "städtische Umwelt" den Wahrnehmenden zentral einbeziehen muß und der natürlichen, alltäglichen Wahrnehmung entsprechende anschauliche Merkmale liefern sollte, macht seinen Versuch bemerkenswert.

1.2.4.3. Informationstheoretische Beiträge

Der Stimulus der informationstheoretischen Wahrnehmungsforschung⁺ hat in gewisser Weise eine Zwitterstellung

⁺) Auf die Grundlagen der Informationstheorie kann hier nicht eingegangen werden; der Leser sei auf LANGER (1962) und ATTNEAVE (1969) verwiesen, die die für die Psychologie relevanten Ausschnitte dieses Wissenschaftszweiges übersichtlich darstellen.

inne: er ist gleichzeitig elementenhaft und gestaltet. Schlicht ausgedrückt, sendet die Umwelt - in der Betrachtungsweise der Informationstheorie - Nachrichten, bestehend aus elementaren Zeichen oder Signalen, deren Informationsgehalt aus der Auftrittswahrscheinlichkeit des Einzelsignals, bezogen auf die Gesamtzahl der Signale, errechnet werden kann. Unwahrscheinliche Zeichen haben dabei einen größeren Informationswert als relativ wahrscheinliche Zeichen. Um einen visuellen Stimulus informationstheoretisch "in den Griff zu bekommen", muß man ihn zunächst in seine Elemente zerlegen, wobei die Wahl der zugrundegelegten Einheit häufig eine Frage der Intuition oder der Vereinbarung ist. Visuelle Stimuli sind nämlich im Gegensatz zu verbalen oder tonalen Codes meist nicht aus diskreten Zeichen zusammengesetzt (vgl. SMETS 1973, S. 3), und daher bereitet die exakte Bestimmung von Elementarzeichen oft Schwierigkeiten. "Die Zukunft informationaler Experimente im Bereich der visuellen Wahrnehmung" liegt daher, so LANGER (1962, S. 150), in der Verwendung artifiziieller, exakt gequantelter und exakt berechenbarer Bildvorlagen, wie sie sich z.B. "auf dem Bildschirm einer Braunschen Röhre oder auf einem gerasterten Feld durch eine elektronische Rechenmaschine konstruieren lassen" (S. 151). Diesen elementaristischen Zug der informationstheoretischen Wahrnehmungsforschung meint vermutlich METZGER, wenn er Bedenken äußert gegen die "völlig naive - um nicht zu sagen ahnungslose - und infolgedessen erstaunlich unbekümmerte und willkürliche Art, wie in informationstheoretischen Überlegungen über Wahrnehmungsfragen mit dem Begriff des Elements umgegangen wird, so als ob ein halbes Jahrhundert ernsten Nachdenkens über das Problem des Elements in der Psychologie völlig spurlos vorübergegangen wäre" (METZGER 1966, S. 12).

Gerade infolge der Quantelung des Stimulus kann die Informationstheorie jedoch Maße für die Struktur und Gestalt der Umwelt bereitstellen, die quantitative Vergleiche verschiedener Umweltausschnitte hinsichtlich bisher nur qualitativ-phänomenal faßbarer Merkmale erlauben. Hier ist der ganzheitliche Aspekt des informationstheoretischen Stimulus-Konzepts zu sehen. So fanden etwa HEPKE und STADLER (1972), daß der gestalttheoretische Prägnanzbegriff unter bestimmten Voraussetzungen eine Entsprechung in dem Maß der Redundanz (Verhältnis minimal benötigter und tatsächlich gesendeter Information) aufweist.

Insgesamt gesehen scheint die Informationstheorie die Wahrnehmungstheorie weniger durch ihren umfangreichen Formelapparat bereichert zu haben als durch ihr Begriffssystem und ihre Grundgedanken, die eine probabilistische Betrachtungsweise der Mensch-Umwelt-Beziehung gefördert haben. So wird in neueren wahrnehmungstheoretischen Konzeptionen der Stimulus nicht mehr als Reiz bzw. als Reizmuster betrachtet, sondern als Informationsquelle (z.B. ITTELSON 1973; DEMBER 1960, bes. S. 341 ff.), aus der der Wahrnehmende gemäß seinen Erwartungen selektiert. Monotonie oder Komplexität von Stimuli - Begriffe, die auch bei der Charakterisierung städtischer Umwelt häufig Verwendung finden (vgl. z.B. PARR 1966), können mittels informationstheoretischer Methodik erstmals quantitativ erfaßt werden.

So wurde experimentell nachgewiesen, daß Stimuli mittlerer Komplexität gegenüber Reizen von sehr geringem oder extrem hohem Informationsgehalt erlebnismäßig bevorzugt werden (vgl. BERLYNE und PECKHAM 1966; SMITH und DORFMAN 1975). Diese Beziehung wurde auch von SCHWARZ und WERBIK (1971) in einem Beitrag zur Stadtforschung untersucht. Sie verwendeten Haus-Modelle, deren Anordnung

entlang einer Straße systematisch variiert wurde, sodaß die syntaktische Information einzelner Anordnungen bestimmt werden konnte. Die Autoren fanden mit Hilfe dieser Versuchsanordnung ebenfalls eine U-förmige Beziehung zwischen der Komplexität (dem Informationsgehalt) von Straßenzügen und ihrer emotionalen Wirkung auf den Betrachter.

Von informational erfaßten Umweltausschnitten ging auch BORTZ (1972) aus, der u.a. einen kurvilinearen Zusammenhang zwischen dem Informationsgehalt von bildlich repräsentierten Hausfassaden und dem Grad feststellte, in dem diese als angenehm und ansprechend erlebt wurden. Den Informationsbetrag der einzelnen Fassaden ermittelte BORTZ durch Berechnung der Wahrscheinlichkeiten und sequentiellen Abhängigkeiten einzelner Bauelemente (Wand-, Dach-, Fenster-, Balkonfläche etc.) der gequantelten Fassadenbilder.

Die bei Vorliegen von Abbildungen und Modellen der städtischen Umwelt zweifellos eleganten informationstheoretischen Methoden zur quantitativen Erfassung der Gestaltung und Struktur baulicher Substanz sind in der Realität - wenn überhaupt - sicher nur mit verhältnismäßig hohem Aufwand anwendbar (vgl. hierzu auch BECKER und KEIM 1972, S. 44 f.).

In diesem Zusammenhang verdient der Versuch von RAPOPORT und HAWKES (1970) Erwähnung, den Informationsgehalt auch realer Umweltausschnitte nicht auf streng mathematischem Wege, sondern durch Einbeziehung der Person des Wahrnehmenden zu bestimmen (siehe auch DEMBER 1960, S. 359). RAPOPORT und HAWKES definieren Komplexität als "Rate nützlicher Information", d.h. als eine vom Wahrnehmenden bevorzugte, zwischen den Polen "Monotonie" und "Chaos" liegende Informationsmenge. Diese Informationsrate ist dann gegeben, wenn die Umwelt zwar ein gewisses Maß an Ordnung aufweist, aufgrund derer der Mensch Erwartungen bezüglich

regelmäßiger Beziehungen zwischen einzelnen Elementen etablieren kann (andernfalls wäre die Umwelt chaotisch), wenn sie aber trotzdem ab und zu von diesen Regeln bzw. den Erwartungen abweicht, denn sonst wäre sie monoton (vgl. Abb. 2).

		Abweichungen von der Erwartung	
		hoch	gering
erwartete Ordnung	hoch	Komplexität	Monotonie
	gering	Chaos	

Abb. 2: Umweltbedingungen als Funktion der erwarteten Ordnung und der Abweichungen von der Erwartung (nach RAPOPORT und HAWKES 1970, S. 111)

Um bei der Gestaltung der städtischen Umwelt den so definierten mittleren Komplexitätsgrad zu erreichen, sollten die gestalterischen Merkmale (z.B. Bebauungsdichte, Haustypen, Freiflächen) so variiert werden, daß der Wahrnehmende Erwartungen mit nicht zu hoher Bestätigungsrate entwickeln kann. Dabei sind Bewegungsgeschwindigkeit (Fußgänger/Kraftfahrer) und Blickwinkel des Wahrnehmenden zu berücksichtigen. Die Autoren geben Meßverfahren für die Variablen "Komplexität" (= Bestätigungswahrscheinlichkeit von Erwartungen) und "Präferenz für ein bestimmtes Komplexitätsmaß" an, mit deren Hilfe man existierende Stadtbezirke analysieren und den Wahrnehmungsreichtum zukünftiger Umweltsegmente prognostizieren kann (vgl. RAPOPORT und HAWKES 1970).

Resümierend läßt sich feststellen, daß eine Synthese elementenhafter und ganzheitlicher methodischer Ansätze zur Beschreibung und Messung der städtischen Umwelt geboten erscheint. Sowohl Einzelmerkmale baulicher Gestaltung, die von jedem Beobachter direkt wahrnehmbar sind, wie beispielsweise Hausformen, Haushöhen, Ausstattung der Fassaden oder Vorhandensein von Grünflächen, sollten zur Kennzeichnung der städtischen Umwelt Verwendung finden als auch Variablen, die nicht direkt rezipierbar, aber eventuell relevant für den Wahrnehmungserfolg sind wie etwa Variabilität und Komplexität. Ein Beschreibungssystem, das diese Überlegungen berücksichtigt, wurde von ROTHGANG (1976; vgl. auch FRANKE und ROTHGANG 1975) zur Erfassung der baulichen Eigenart von Wohnarealen entwickelt. In der vorliegenden Untersuchung wurden zwar Teile dieses Systems übernommen, doch bleibt die hier vorgenommene Operationalisierung der Stimulus-Variable weit hinter den genannten Optimal-Kriterien zurück. Das verwendete Stimulus-Material sowie erhebungs- und auswertungstechnische Gründe veranlaßten den Verfasser dazu, nur einige sehr grobe Maße zur Kennzeichnung der Gestaltung städtischer Umweltausschnitte zu verwenden und ganzheitliche Gestaltungsgesichtspunkte unberücksichtigt zu lassen (Näheres hierzu siehe Abschnitt 2.3.1.2, S. 70 ff).

1.2.5. Ursachen und Prinzipien selektiver Informationsaufnahme

1.2.5.1. Organbedingte Notwendigkeit der Wahrnehmungsselektion

Wie bereits mehrfach erwähnt, ist der Mensch angesichts der Komplexität der Umwelt genötigt, aus dem vom Stimulus gesendeten Informationsangebot denjenigen Anteil wahrnehmend auszuwählen, der ihm zum Zwecke einer sinnvollen Interaktion mit der Umwelt wesentlich erscheint, da ihm ein simultanes Aufnehmen aller Umweltreize schon wegen seines hinsichtlich Ausstattung, Empfindlichkeit und Kapazität beschränkten sensorischen Apparats nicht möglich ist. Es geht nun - um mit TRIEB (1972) zu sprechen - um die Frage, nach welchen Prinzipien und mit Hilfe welcher Mechanismen bestimmte Elemente der Stadtgestalt vom Wahrnehmenden auf der Ebene der Stadterscheinung selektiert werden.

In der wahrnehmungspsychologischen Literatur wird der Begriff der Selektivität in mehrfacher Bedeutung bzw. zur Kennzeichnung mehrerer verschiedener Selektionsniveaus verwendet. Zwei Kategorien selektiver Informationsaufnahme kann man jedoch verhältnismäßig eindeutig voneinander trennen: In einer ersten Bedeutung meint Selektivität die im Verlauf der Phylogenese entstandene "organbedingte Selektivität der Rezeptor-Systeme" (HOLZKAMP 1973, S. 80 ff.; hier findet der Leser einen kurzen Abriß der Phylogenese der Wahrnehmungsorgane) und bezieht sich vornehmlich auf die Erfassungsschwellen des Wahrnehmungsapparats, mit deren Erforschung sich neben der Physiologie vor allem die Psychophysik beschäftigte (über die Schwellen der menschlichen Wahrnehmungsorgane informieren z.B. ROHRACHER 1965, S. 96 ff.; BOYNTON 1968a,b;

HAJOS 1972). Selektion bedeutet hier - vom Standpunkt des wahrnehmenden Organismus aus betrachtet - ein passives, nicht willkürlich beeinflussbares "Herausfiltern" desjenigen Anteils physikalischer Zustandsformen der Außenwelt, die für eine zweckmäßige Auseinandersetzung mit der Umwelt erforderlich sind. Die so "gefilterte" Umwelt enthält immer noch weitaus mehr an Information als der Mensch zu verarbeiten in der Lage ist. Trotzdem führt jede weitergehende Einschränkung der Wahrnehmungsmöglichkeiten zwangsläufig zu einem zwar nicht unmittelbar lebensbedrohenden, aber meist als äußerst unangenehm empfundenen Verlust an Interaktionsspielraum gegenüber der Umwelt. Besonders eindrucksvoll wird diese Tatsache in den zahlreichen Studien zur "sensory deprivation" demonstriert (vgl. HERON et al. 1956; HEBB 1958; FISKE 1961); auch die Untersuchungen zur Raumwahrnehmung Blinden (z.B. in jüngster Zeit BRAMBRING 1976) oder die nur begrenzt erfolgreichen Bemühungen, optische Stimuli durch taktile zu ersetzen (z.B. BACH-Y-RITA et al. 1969) können in diesem Kontext erwähnt werden.

Auf der zweiten Selektionsebene, die das eigentliche Thema dieses Abschnitts darstellt, wird der Wahrnehmende innerhalb des von der Natur vorgegebenen Rahmens auswählend aktiv. Auch auf dieser Ebene ist Selektivität prinzipiell organbedingt, insofern nämlich, als die Ausdehnung des räumlichen Umweltausschnittes, der zu einem gegebenen Zeitpunkt rezipiert und verarbeitet werden kann, durch die Anatomie der Sinnesorgane vorgegeben ist. Unmittelbar anschaulich wird dieser Sachverhalt, wenn man sich klar-macht, daß die potentiell rezipierbare visuelle Umwelt des Wahrnehmenden ein 360-Grad-Panorama bildet, sein binokuläres Gesichtsfeld hingegen nur ca. 180 Grad mißt (vgl. die Unterscheidung "visual world"/"visual field" bei GIBSON 1973a, S. 52 ff). Bedenkt man ferner, daß der Bereich fovealen Sehens, derjenige Umweltausschnitt also, der scharf auf

der Netzhaut abgebildet wird, lediglich ca. 2 - 6 Grad umfaßt (vgl. CARR und SCHISSLER 1969; MOURANT und ROCKWELL 1970), dann wird die Notwendigkeit einer in irgendeiner Weise "planmäßigen" Auswahl aus dem Informationsangebot der Umwelt evident, um in akzeptabler Zeit zu einem "Bild" dieser Umwelt zu gelangen, das eine sinnvolle Bewältigung der Umwelt gestattet (vgl. hierzu auch LILLI 1970; MILLER 1963). Ein Punkt-für-Punkt-Abtasten der Umwelt mit den Augen wäre zwar prinzipiell möglich, aber zum Zwecke einer effizienten Umweltorientierung bei weitem zu aufwendig bzw. zeitraubend.

1.2.5.2. Mechanismen der Aufmerksamkeitsverteilung

Notwendigkeit und Ziel selektiver Informationsaufnahme sind damit grob umrissen; die vom Wahrnehmenden zur Erreichung dieses Zieles eingesetzten Selektionsstrategien und die ihnen zugrundeliegenden Regelhaftigkeiten bedürfen jedoch eingehenderer Betrachtung.

Wir wollen im folgenden die Begriffe "selektive Informationsaufnahme" und "Aufmerksamkeitszuwendung" synonym verwenden, wobei Aufmerksamkeit als "fokale Aufmerksamkeit" im Sinne NEISSERS verstanden werden soll, d.h. als "die Zuweisung von Mechanismen der Analyse zu einem begrenzten Teil des Wahrnehmungsfeldes" (NEISSER 1974, S. 117). Auch NOHL versteht Selektion und Aufmerksamkeit als lediglich verschieden akzentuierte Umschreibungen ein und desselben Sachverhalts: "Aufmerksamkeit und Stimulusselektion scheinen also derart assoziiert, daß der Selektionsprozeß durch Erregen der Aufmerksamkeit gelenkt wird, indem das Interesse des Betrachters auf ausgewählte Stimuli des Gesamtfeldes konzentriert wird" (NOHL 1970, S. 8 f.; eine ausführliche Diskussion der Überschneidungen und Unterschiede der beiden Begriffe findet sich bei GRAUMANN 1966, S. 1074 ff.).

Wenn vorhin angedeutet wurde, daß der Wahrnehmende auf dieser zweiten Selektionsstufe aktiv werde, so scheint dem zunächst zu widersprechen, daß es bestimmte Umwelt-

reize gibt, die dem Wahrnehmenden von sich aus ins Auge springen, die sich seiner Aufmerksamkeit geradezu aufdrängen. Es handelt sich hierbei vor allem um solche Stimulussegmente, die sich durch starke Helligkeits-, Farb- und Formkontraste oder durch Bewegung auszeichnen (vgl. POSTMAN et al. 1948, S. 142; HOFSTÄTTER 1968, S. 34; VERNON 1970, S. 69 ff.). Diese gleichsam personunabhängigen Selektionsanreize bleiben auch dann wirksam, wenn der Wahrnehmende seine Aufmerksamkeit bewußt auf andere Dinge richtet; sich über sie hinwegzusetzen, ihre Konkurrenz zu überwinden, kann mitunter sogar als recht anstrengend empfunden werden (vgl. GRAUMANN 1966, S. 1075; HOFSTÄTTER 1968, S. 34 f.). Die Alltagserfahrung bietet genügend Beispiele für diesen Sachverhalt:

- So wird etwa ein Autofahrer bei einer Fahrt durch die Stadt, selbst wenn ihn das Verkehrsgeschehen voll in Anspruch nimmt, gelegentlich von in der Peripherie seines Gesichtsfeldes befindlichen baulichen Merkmalen dazu veranlaßt, den Blick vom primär Bedeutsamen abzuwenden.
- Durch die Gestaltung von Verkehrszeichen mittels kontrastierender Farben und Formen erhöht sich ihre Chance, trotz notwendigerweise ungünstiger Platzierung (am Straßenrand, also aus der Sicht des Kraftfahrers extrafoveal) dennoch wahrgenommen zu werden.
- Der Bitte eines Gastgebers, beim Eintritt in seine Wohnung nicht umherzuschauen, weil diese nicht aufgeräumt sei o.ä., können wir nur mit einer gewissen Anstrengung Folge leisten, da bestimmte markante Details der Einrichtung unseren Blick meist fast zwangsläufig auf sich ziehen.

HOFSTÄTTER bezeichnet die von solchen auffallenden Charakteristika der Umwelt gelenkte Aufmerksamkeit als passiv oder unwillkürlich und unterscheidet hiervon eine aktive, willkürliche Form der Aufmerksamkeit, die sich auf Dinge richtet, "die von sich aus nicht besonders auffallen, deren genauere Wahrnehmung aber beabsichtigt ist" (1968, S. 34). Daß diese Unterscheidung nicht völlig scharf ist, demonstriert HOFSTÄTTER (1968, S. 35) selbst anhand einiger Grenzfälle. Man kann jedoch noch einen Schritt weitergehen und behaupten, daß das Kriterium der Willkürlichkeit zur Erklärung und Klassifikation selektiver Wahrnehmungsleistungen und ihrer Determinanten generell nur eine geringe Gültigkeit besitzt. Die Theorie BRUNERS und POSTMANS (1949/50; vgl. auch S. 8 f. dieser Arbeit) dagegen bietet die Möglichkeit einer einheitlichen und damit sparsameren Erklärung aller Selektionsprozesse der zweiten Ebene, also sowohl der scheinbar passiven als auch der willkürlichen Selektion, sodaß Annahmen bezüglich der Existenz personunabhängiger Aufmerksamkeits-Determinanten überflüssig werden. Wenn wir davon ausgehen, daß die Aufmerksamkeit stets durch die Erwartungen der Person gelenkt wird, so heißt das, daß das Individuum aufgrund seiner (bewußten oder unbewußten) Hypothesen in jedem Augenblick der Konfrontation mit der Umwelt Voraussagen über diese Umwelt trifft - Prognosen hinsichtlich dessen, was im nächsten Augenblick an welcher Stelle des Gesichtsfeldes zu sehen sein wird. Was HOFSTÄTTER unwillkürliche Aufmerksamkeit nennt, wird sich häufig mit selektiver Informationsaufnahme in solchen Fällen decken, in denen eine für valide gehaltene Prognose bzw. Erwartung sich als falsch oder nicht exakt genug erweist, in denen die Umwelt-Information dementsprechend zu wenig redundant ist. Willkürliche Selektion wird in vielen Fällen mit subjektiv noch nicht ausreichend validierten Erwartungen einhergehen. In beiden Fällen, die nicht präzise, sondern nur

akzentuierend zu trennen sind, entsteht die Aufmerksamkeitsverteilung als Folge einer unvollständigen Übereinstimmung zwischen Erwartung und Umweltreizen oder, informationstheoretisch formuliert, "in Form einer Diskrepanz zwischen neuronalem Mutmaßlichkeitsmodell bzw. Erwartungsmuster und (statistischer) Verteilungscharakteristika der Umweltsignale" (LANGER 1962, S. 162).

Leider liefern die auf der Basis der Hypothesen-Theorie durchgeführten Experimente für diese These kaum konkrete Belege, da deren Schwerpunkt auf Problemen zeitlicher Selektion (selektiver Sensitivierung) liegt, einem Bereich, in dem obendrein vorzugsweise mit mehrdeutigen Stimuli und starken, in zentrale personale Wertsysteme eingebetteten Hypothesen experimentiert wird (als Prototyp solcher Experimente siehe POSTMAN et al. 1948; im übrigen GRAUMANN 1956, dessen Sammelreferat mehr als zweihundert Quellenangaben enthält). Für räumliche Selektionsprozesse und ihre Determiniertheit durch weniger stark verankerte Hypothesen (z.B. solche wie die bei RAPOPORT und HAWKES zugrunde gelegten Erwartungen; vgl. 1970 und S. 26 f. dieser Arbeit), die im vorliegenden Kontext von besonderem Interesse sind, existieren vergleichsweise wenige experimentelle Belege.

Eine Ausnahme bildet die Studie von PYRON (1971), der u.a. die quantitative raum-zeitliche Selektionsrate beim Betrachten von Filmen untersuchte, mit denen ein Spaziergang durch experimentelle bauliche Umwelten unterschiedlicher Komplexität simuliert wurde. Jede Versuchsperson wurde zunächst mit einer völlig redundanten Anordnung einheitlicher rechteckiger Hausformen (Modelle) konfrontiert und sah dann eine von zwölf anderen Anordnungen, die durch systematische Variation von Hausformen und Raum-Parametern entstanden waren. Die Untersuchung ergab

einen positiven Zusammenhang zwischen der Anzahl foveal angeblickter Stimulus-Elemente (registriert mit einer Augenbewegungs-Kamera) und der Raum- und Formvielfalt der Umweltsektoren. Dies bedeutet, daß mit zunehmender Abweichung von den anhand der redundanten Kontroll-Anordnung etablierten Erwartungen auch zunehmend mehr Einzelheiten der experimentellen Umweltausschnitte selektiert wurden.

Mit experimentell gesetzten, allerdings wesentlich konkreteren Erwartungen arbeitete auch YARBUS (1967). Er ließ eine bildliche Darstellung einer sozialen Situation unter verschiedenen Instruktionen inspizieren und stellte fest, daß die Versuchspersonen ihre Aufmerksamkeit auf völlig verschiedene Details des Bildes lenkten, je nachdem, ob sie die Aufgabe hatten, das Alter, die materiellen Umstände oder die Beziehungen der dargestellten Personen zu beurteilen (vgl. YARBUS 1967, S. 192 f.).

Anhand der auf Seite 32 genannten Beispiele läßt sich verdeutlichen, daß auch bei der scheinbar zwangsläufigen Lenkung der Aufmerksamkeit durch markante Merkmale des Stimulus die infolge individueller Erfahrung etablierten und aufgrund momentan dominanter Motive aktualisierten Erwartungen eine Rolle spielen. Der beispielhaft genannte Kraftfahrer, dessen Aufmerksamkeit durch bauliche Auffälligkeiten abgelenkt wird, wird diesen bei wiederholten Fahrten durch dieselbe Straße sukzessiv weniger Beachtung widmen, da er sie mittlerweile "erwartet", d.h. da sie für ihn hochgradig wahrscheinlich und damit relativ informationsarm geworden sind. Erst im Zusammenhang mit anders gearteten Erwartungen (etwa einer zweifelhaften oder falschen Hypothese bezüglich der Entfernung vom Fahrtziel) werden solche Stimuli wieder als relevant selektiert werden.

Die im zweiten Beispiel erwähnte Aufmerksamkeitswirkung von Verkehrszeichen dürfte für Kraftfahrer und Fußgänger wegen der mit ihrer jeweiligen Funktion im Straßenverkehr verbundenen Erwartungen bedeutsame Intensitätsunterschiede aufweisen. Selbst in völlig neuartigen Wahrnehmungssituationen kann man die Existenz von Erwartungen annehmen, die allerdings in diesem Fall relativ unspezifisch, interindividuell sehr ähnlich und möglicherweise zum Teil angeboren sein dürften, wie beispielsweise die Hypothese, daß Kontraste im Stimulusfeld besonders informationsträchtig sind und am ehesten eine schnelle Orientierung ermöglichen.

Wie erhalten nun aber die Rezeptor-Organen des Wahrnehmenden Kunde von den Verteilungscharakteristika der Umweltsignale und damit von den potentiell selektionswürdigen Stimuli? Anders formuliert, wie können Hypothese und Stimulus miteinander verglichen werden, bevor der Prozeß der Aufmerksamkeitszuwendung einsetzt? Hinsichtlich dieser Frage, die sich strenggenommen nur im Falle räumlicher Selektion stellt, liefert die Theorie der Social Perception keinen konkreten Hinweis - vermutlich wegen ihrer Fixierung auf temporale Sensitivierung. Es ist das Verdienst NEISSERS (1974), sich im Rahmen seiner Beschäftigung mit kognitiven Verarbeitungsmechanismen ausführlich mit dieser Problematik auseinandergesetzt zu haben. "Da die Prozesse der fokalen Aufmerksamkeit nicht gleichzeitig auf das ganze visuelle Feld wirken können, müssen ihnen Operationen vorausgehen, welche die vorhandenen figuralen Einheiten voneinander trennen ... Ich werde sie präattentive Prozesse nennen, um zum Ausdruck zu bringen, daß sie die Objekte abgrenzen, welche nachfolgende Mechanismen im Detail ausfüllen und interpretieren müssen. Aus den Anforderungen dieser Aufgabe folgt, daß die präatten-

tiven Prozesse 'global' und 'ganzheitlich' sein müssen. Jede Figur und jedes Objekt muß von den anderen in seiner Ganzheit abgetrennt werden, um so einen möglichen Rahmen für die in der Aufmerksamkeitsphase folgenden detaillierteren Analysen abzugeben" (NEISSER 1974, S. 117 f.).

Diese präattentiven Mechanismen geben dem Organismus eine Art Vorinformation hinsichtlich der Verteilung der Umweltmerkmale in seinem Gesichtsfeld, aufgrund derer dann nach Maßgabe der Erwartungen die Aufmerksamkeit auf einzelne Merkmale gerichtet werden kann. Die präattentiven Prozesse sind eventuell mit den beiden ersten Analysephasen in dem Wahrnehmungsmodell ITTELSONs (1973; vgl. S. 7 dieser Arbeit) vergleichbar, wobei ITTELSON allerdings annimmt, daß das Stadium der ersten Grob-orientierung bereits affektiven Einflüssen unterworfen ist.

Es erscheint plausibel anzunehmen, daß das organische Substrat der Orientierungsphase bzw. der präattentiven Informationsaufnahme im Falle visueller Wahrnehmung in den peripheren Netzhautelementen und den angeschlossenen sensorischen Leitungsbahnen zu suchen ist, wohingegen der foveale Netzhautbereich im Dienste der "fokalen" Aufmerksamkeit steht. Die Netzhautperipherie fungiert als eine Art Monitor-System, das dem wahrnehmenden Auskunft über potentiell bedeutsame Stimulus-Elemente erteilt und ihm somit die "Planung" seiner Körper-, Kopf- und Augenbewegungen ermöglicht bzw. ihm meldet, auf welche Elemente des Gesichtsfeldes er seine Aufmerksamkeit richten soll und auf welche nicht (vgl. MACKWORTH und BRUNER 1970; MOURANT und ROCKWELL 1970).

Wegen der Bedeutung für die eigene empirische Untersuchung war bisher unter dem Stichwort "Selektion" vorwiegend von der auswählenden **A u f n a h m e** von Reizen aus der Umwelt die Rede. Hinzuzufügen bleibt noch, daß selbstverständlich auch bei der **V e r a r b e i t u n g** des sensorischen Inputs selektive Prozesse in Funktion treten (nachweisbar etwa mit Hilfe des Verfahrens der "binokulären Rivalität"; siehe z.B. BAGBY 1968). Ebenso stellt der beobachtbare **W a h r n e h m u n g s e r f o l g** meist nur eine von mehreren möglichen, aus dem Reaktionsrepertoire des Individuums ausgewählten Erlebens- oder Verhaltensweisen dar. So läßt sich etwa das in der Literatur umstrittene Phänomen der "Wahrnehmungsabwehr" teilweise als Selektion auf der Ebene der Verbalisierung des Wahrgenommenen interpretieren (Näheres hierzu bei GRAUMANN 1956, bes. S. 624; NEISSER 1974, S. 164 ff.).

2. Planung der Untersuchung

2.1. Ausgangshypothese und Ziel der Untersuchung

Die vorliegende Arbeit basiert auf der Annahme, daß zwischen der Art und den Eigentümlichkeiten wahrnehmungsseitiger Aneignung der physikalisch-räumlichen Umwelt der Stadt und den durch sie ausgelösten Erlebnisreaktionen meßbare Zusammenhänge bestehen.

wie bereits auf Seite 2 angedeutet wurde, ist es beim derzeitigen Stand der empirischen Forschung auf dem Gebiet der Stadtgestaltung nicht sinnvoll, von der Gesamtstadt als Stimulus-Variable auszugehen. Wir beschränken uns daher auf der Objektseite auf eine Stichprobe städtischer Wohnareale (siehe Abschnitt 2.3.1). Um die hypothetischen Zusammenhänge empirisch überprüfen zu können, müssen auf der Subjektseite die Variablen "Wahrnehmung" und "Erleben" quantitativer Erfassung zugänglich gemacht werden.

Die Messung der sich in einem Image manifestierenden Erlebniswirkung von Wohngebieten bereitet dabei die geringeren Schwierigkeiten, da auf ein hinlänglich geprüftes brauchbares Erhebungsinstrument zurückgegriffen werden kann, nämlich auf ein eigens zur Erfassung des Image städtischer Umwelt konstruiertes semantisches Differential, auf das in Abschnitt 2.3.3 kurz eingegangen wird.

Zur Analyse der selektiven visuellen Informationsaufnahme, als deren Indikator das Blickverhalten des Wahrnehmenden herangezogen werden soll, erscheint die Methode der Augenbewegungs-Registrierung zweckmäßig (vgl. die Vorschläge von BERNHOLTZ 1966 und CRAIK 1968). Hier existieren zwar die technischen Voraussetzungen

quantitativer Erfassung in Form einer Reihe mehr oder weniger ausgereifter Registrier-Apparaturen für Blickverläufe, hingegen gibt es in der Literatur vergleichsweise geringe Übereinstimmung hinsichtlich der zur Charakterisierung solcher Blicksequenzen am besten geeigneten Maße und praktisch so gut wie keinen Aufschluß darüber, welche der verschiedenen Maße für die Fragestellung dieser Arbeit von Bedeutung sein könnten. Es ist daher ein wesentliches Anliegen der Arbeit, zunächst einmal Maße zu entwickeln und zu erproben, mit deren Hilfe sich individuelle und auch durchschnittliche Blickverlaufsmuster beim Betrachten verschiedener städtischer Umweltausschnitte differenzierend, aber auch möglichst sparsam und ökonomisch beschreiben lassen.

Die Hauptaufgabe der Arbeit besteht in der Untersuchung der Beziehungen zwischen dem Kollektiv-Image von Siedlungsgebieten und einer - erhebungstechnisch analogen - "Kollektiv-Wahrnehmung", d.h. den über eine Gruppe von Personen gemittelten Merkmalen des Blickverlaufs bei der Inspektion der Gebiete. Aus der Prüfung der Ausgangshypothese wird Aufschluß bezüglich der Frage erwartet, ob der Blickverlauf als Indikator selektiver Aufmerksamkeitsverteilung generell für das Image von Wohngebieten relevant ist oder nicht.

Neben dieser generellen Erkundung der Beziehungen zwischen Wahrnehmung und Image sollen in einer - eher anwendungsorientierten - Zusatzuntersuchung anhand bildlicher Repräsentationen einiger weniger ausgewählter Siedlungsgebiete auch personspezifische Einflüsse des Blickverhaltens auf das Image untersucht werden. Aus den Ergebnissen dieser Zusatzuntersuchung werden Hinweise auf Verbesserungsmöglichkeiten der Simulation baulicher Umwelt

erwartet, die zuverlässige Prognosen der Nutzer-Reaktionen auf geplante, vom Herkömmlichen abweichende Umweltausschnitte erlaubt.

Letztlich soll die gesamte Arbeit, der der Charakter einer Erkundungsstudie zukommt, dem Ziel dienen, im Verbund mit anderen ähnlichen Forschungsbemühungen das Wissen um die Entstehung von Erlebnisweisen der Stadt zu vervollständigen, um dem im Städtebau tätigen Praktiker Hilfen für eine menschengerechtere Gestaltung der Umwelt an die Hand geben zu können.

2.2. Methodisches zur Registrierung von Augenbewegungen

Bevor auf die einzelnen Schritte der Versuchsplanung eingegangen wird, bedarf es einiger Erläuterungen zu den Regelmäßigkeiten menschlicher Augenbewegungen sowie zu den in der Augenbewegungsforschung verwendeten Registriertechniken. Manche der technischen und methodischen Schwierigkeiten, denen sich der Verfasser bei der Vorbereitung und Durchführung der Untersuchung konfrontiert sah und über die im folgenden zu berichten sein wird, werden erst bei Kenntnis der in diesem Forschungsbereich vorhandenen Grundprobleme voll verständlich. Der Leser, der mehr am Verlauf der Untersuchung selbst interessiert ist, möge die Ausführungen der nächsten beiden Abschnitte als Exkurs betrachten und die Lektüre bei Abschnitt 2.2.3 fortsetzen.

2.2.1. Allgemeine Charakteristika des Blickverhaltens

Die Bewegungen des menschlichen Auges lassen sich grob in drei voneinander relativ unabhängige Kategorien unterteilen. Wie BARLOW (1952) feststellt, "besteht generelle Übereinstimmung darüber, daß der häufigste Augenbewegungs-Typus ein rapider Sprung ist, auf den eine 0.1 bis 0.3 Sekunden dauernde Periode folgt, während der das Auge relativ stationär ist und an deren Ende eine weitere schnelle Bewegung erfolgt, die das Auge in eine neue Fixationsposition bringt" (S. 290). Diese Augensprünge oder Sakkaden haben die Funktion, die foveale **Region** der Retina auf einzelne Elemente oder Bereiche des Gesichtsfeldes zu richten, die dann vom Wahrnehmenden genau fixiert werden können. Während der Dauer einer Sakkade ist keine exakte Abbildung des Stimulus auf der Retina möglich. Daß solche "blinden" oder doch zumindest stark "verschwommenen"

Wahrnehmungsintervalle dem Menschen normalerweise nicht auffallen, liegt an der extrem hohen Geschwindigkeit und der kurzen Dauer der Sakkaden. So fand etwa YARBUS (1967, S.129 ff), daß die Dauer einer Sakkade - je nach Amplitude, also nach der mit den Augen zurückgelegten Strecke - 0.01 bis 0.07 Sekunden beträgt (vgl. auch BOYCE 1966, S.293). Insgesamt beläuft sich der durchschnittliche Anteil der Fixationspausen auf nur etwa 5 Prozent der gesamten Wahrnehmungszeit, der Anteil der Fixationen folglich auf 95 Prozent. Von den diskontinuierlichen ruckartigen Sakkaden, die uns im weiteren hauptsächlich beschäftigen werden, kann man kontinuierliche Gleitbewegungen des Auges unterscheiden. Diese treten entweder dann auf, wenn der Wahrnehmende bei unbewegtem Kopf ein sich im Gesichtsfeld bewegendes Objekt mit den Augen verfolgt, oder aber in solchen Fällen, in denen der Kopf Bewegungen ausführt, die von den Augen kompensiert werden, in dem Bemühen, ein ruhendes Objekt zu fixieren (vgl. RASHBASS 1961; DRISCHEL 1965). Der Zweck solcher Folgebewegungen des Auges besteht in beiden Fällen darin, das Retina-Bild eines Objekts so stationär wie möglich zu erhalten. Dies kann jedoch nur dann in optimaler Weise gelingen, wenn die Bewegungsgeschwindigkeit des Objekts bzw. die Drehgeschwindigkeit des Kopfes Werte zwischen 80 und 200 Winkelgraden pro Sekunde nicht überschreitet (vgl. BHATIA 1957; YARBUS 1967).

GREGORY (1974) vertritt die Auffassung, daß Sakkaden und Gleitbewegungen durch unterschiedliche Hirnregionen in Funktion gesetzt werden; für diese Auffassung sprechen Befunde bei hirngeschädigten Personen sowie die Tatsache, daß laut YARBUS (1967, S.170) - Folgebewegungen nicht willkürlich, ohne die Präsenz eines Objekts ausgeführt werden können, während dies bei sakkadischen Augenbewegungen ohne weiteres möglich ist.

In eine dritte Kategorie von Augenbewegungen lassen sich verschiedene Arten von unwillkürlichen Mikro-Bewegungen einordnen, die trotz eines subjektiv stationären Retina-Bildes beim Fixieren ununterbrochen auftreten. Auch bei Folgebewegungen des Auges sind geringfügige Fluktuationen entgegen der Hauptbewegungsrichtung beobachtbar. YARBUS (1967, S.107 ff) konnte drei verschiedene Arten solcher Minimalbewegungen in der Größenordnung weniger Winkelminuten messen, und zwar Gleitbewegungen der optischen Achsen, Augentremor und Mikrosakkaden (vgl. auch DITCHBURN und FOLEY-FISHER 1967). Die Bedeutung dieser Phänomene wurde in der Literatur wiederholt untersucht:

RIGGS et al. (1954) ermittelten in tachistoskopischen Versuchen, daß das Retina-Bild maximal 0.01 Sekunden lang stabil bleibt; bei längeren Expositionszeiten treten bereits unwillkürliche Augenbewegungen auf. BOYCE (1967) fand in Übereinstimmung mit früheren Befunden, daß oszillierende Bewegungen des Auges beim Fixieren die Funktion haben, eine Ermüdung der retinalen Rezeptoren zu verhindern, die bei ständig gleichbleibender Reizung zwangsläufig auftreten würde. Bei künstlich stabilisiertem Retina-Bild verschwindet nämlich ein Stimulus unmittelbar nach Beginn der Darbietung wieder aus dem Gesichtsfeld (vgl. DITCHBURN und GINSBORG 1952, RIGGS et al. 1953). Augenbewegungen sind also auch beim Fixieren zur Aufrechterhaltung der Wahrnehmung notwendig.

2.2.2. Techniken der Registrierung von Augenbewegungen

Bereits seit der Jahrhundertwende beschäftigen sich vor allem Medizin (Ophthalmologie, Physiologie) und Psychologie mit Techniken der Registrierung von Bewegungen des menschlichen Auges. Die Zahl und Vielfalt der seither

entwickelten und unter dem Aspekt größtmöglicher Exaktheit und Registrierobjektivität ständig verbesserten Methoden und Apparate ist derart schnell angewachsen, daß in relativ kurzen Zeitabständen Übersichtsreferate über den jeweiligen Stand der Forschung publiziert werden mußten (z.B. CARMICHAEL und DEARBORN 1948; LORD und WRIGHT 1950; GUTJAHR 1964, 1965; JEANNEROD 1967; YOUNG 1970; YOUNG und SHEENA 1975).

Es soll nun an dieser Stelle kein erneuter historischer Überblick präsentiert werden. Zum einen wäre hierfür das dem Verfasser zugängliche Quellenmaterial zu wenig repräsentativ, zum anderen sind im vorliegenden Zusammenhang anwendungsorientierte Gesichtspunkte von größerer Bedeutung. Der Forscher, der eine bestimmte Fragestellung mit Hilfe der Augenbewegungs-Registrierung zu lösen sucht, wird die Auswahl des einzusetzenden Verfahrens kaum nach dessen historischer Tradition treffen, sondern vielmehr nach der Zweckmäßigkeit für das spezifische Untersuchungsziel.

Ein in jeder Hinsicht absolut perfektes Registrierverfahren ist noch nicht entwickelt worden; jede der heute in der Forschung eingesetzten Methoden hat ihre Vorzüge und Schwächen, die je nach der Untersuchungsabsicht mehr oder weniger stark ins Gewicht fallen. Als Begründung der im vorliegenden Fall getroffenen Wahl soll versucht werden, die Vor- und Nachteile der heute im Bereich psychologischer Forschung gängigsten Techniken unter drei Aspekten vergleichend zu skizzieren:

- Entscheidend ist zunächst, wie weit ein Registrierverfahren mit den im Einzelfall gegebenen Charakteristika der Versuchssituation kompatibel ist. Der Experimentator hat

abzuschätzen, ob beispielsweise Apparate am Kopf bzw. im Blickfeld der Versuchsperson einen zu vernachlässigenden Einflußfaktor darstellen oder aber eine Störgröße, die die Versuchsergebnisse unbrauchbar macht. Die Entscheidung für Feld- oder Laborversuch bzw. für "unwissentliche" oder gar "biotische" Versuchssituationen (Spiegel 1970) impliziert ebenfalls bereits eine Vorentscheidung hinsichtlich des Blickregistrierungsverfahrens.

- Ein weiteres Auswahlkriterium ist die für den jeweiligen Zweck erforderliche Genauigkeit der Messung. Je nachdem, ob man - in zwei extremfälle zu nennen - Augenbewegungen in der Größenordnung weniger Bogenminuten zu untersuchen gedenkt, oder ob lediglich die Erfassung der globalen Aufmerksamkeitsrichtung von Interesse ist, wird man ganz unterschiedliche Verfahren in die engere Wahl ziehen.
- Daß mit der Festlegung der Registrierengenauigkeit gleichzeitig auch hinsichtlich der Auswertungsmöglichkeiten der gewonnenen Daten eine obere Grenze gezogen ist, dürfte trivial sein. Wesentlicher ist die Frage nach dem Auswertungsaufwand, den das gewählte Meßverfahren meist mehr oder weniger zwangsläufig mit sich bringt.

2.2.2.1. Unmittelbare kinematographische Registrierung

Das Grundprinzip dieses Verfahrens besteht darin, daß die Augenpartie der Versuchsperson beim Betrachten des zu untersuchenden Stimulusfeldes (etwa einer Zeitschriften-Seite) direkt oder über ein Spiegelsystem mit einer Filmkamera aufgenommen wird, meist mit geringen Geschwindigkeiten (ca. 4-10 Bilder/sec.). Der so entstandene Film wird zum Zwecke der Auswertung Bild für Bild auf einem Projektionstisch wiedergegeben, wobei der Auswerter pro Einzelbild aus der Kopf- und Augenposition der Versuchsperson deren Blickrichtung erschließt und diese mit der Reizvorlage in Beziehung bringt. Auf diese Weise ist es möglich, die Fixationssequenzen der Versuchsperson nachzuvollziehen und Anhaltspunkte bezüglich Reihenfolge, Dauer und Häufigkeit der Beachtung einzelner Stimulus-Segmente zu gewinnen.

Im allgemeinen gestattet das Verfahren nur eine relativ grobe Analyse des Blickverlaufs. GUTJAHR(1965)überprüfte die Genauigkeit der Lokalisation einzelner Fixationspunkte unter Verwendung eines Rasters, dessen Zellen mit Zahlen versehen waren. Eine Versuchsperson hatte eine nach dem Zufall ausgewählte Folge dieser Zahlen zu fixieren, die der Auswerter dann anhand des Registrierfilms wiederzuerkennen hatte. Mit zunehmender Verfeinerung des Rasters sank die Übereinstimmung zwischen den tatsächlich fixierten und den vom Auswerter lokalisierten Zahlensequenzen, bis schließlich bei einer Rastereinheit von 5 cm, die einer Augenauslenkung von 3 Grad entsprach, ein sprunghaftes Ansteigen der Fehllokalisationen die Überforderung des Auswerters anzeigte (vgl. S.53 f). KARSLAKE gelangte früher bereits zu ähnlichen Befunden; er berichtet, daß der Auswerter gerade noch zwischen zwei benachbarten Flächen der Größenordnung von zwei Quadrat-zoll differenzieren konnte (vgl. 1940, S.439).

Wo grobe Informationen über das Fixationsverhalten ausreichen, ist das Verfahren anderen zumindest ebenbürtig, häufig sogar überlegen, dann nämlich, wenn es auf eine annähernd natürliche, von Störeinflüssen möglichst freie Versuchssituation ankommt. HUNZIKER (1970) berichtet über ein Experiment zum Problemlösungsverhalten, bei dem eine einfach strukturierte sog. "Umwegaufgabe" visuell zu bewältigen war. Reizgrundlage war ein Feld mit nur vier hinreichend weit voneinander entfernten potentiellen Fixationspunkten, sodaß die Interpretation der Augenstellungen der Versuchspersonen keine Schwierigkeiten bereitete. Mit dieser unkomplizierten Versuchsanordnung gelang HUNZIKER der Nachweis visueller Korrelate des Intelligenzfaktors "Plastizität" (vgl.S.170).

Für Experimente in biotischer Situation, bei denen die Versuchsperson weder um den Zweck des Versuchs noch um ihre Rolle als Versuchsperson weiß, ist allein das Verfahren der unmittelbaren filmischen Blickregistrierung anwendbar, da es als einziges funktioniert, ohne daß die Versuchsperson direkten körperlichen Kontakt mit Teilen der Registrierapparatur haben muß. Alle notwendigen Apparate (Filmkamera, Spiegel, etc.) können entweder versteckt oder getarnt werden (siehe Abbildung 3).

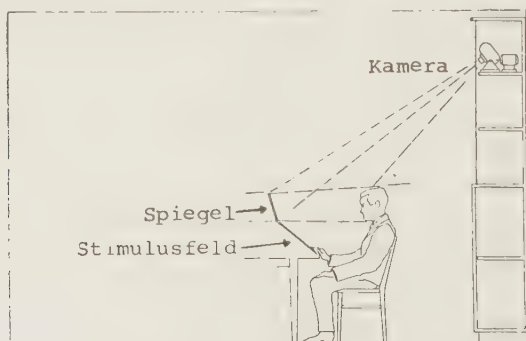


Abb.3: Schema einer Versuchsanordnung zur biotischen Blickregistrierung (nach GUTJAHR 1965, S.38).

Zwar ist die Versuchsperson bei diesem Verfahren ortsgebunden, Lokomotion ist also ausgeschlossen, doch innerhalb des durch die Sitzposition gebundenen Bereichs kann sie den Oberkörper oder den Kopf zwanglos bewegen, ohne daß die Blickregistrierung unmöglich wird.

Man hat mitunter versucht, die Auswertungsgenauigkeit zu verbessern, indem man umfangreiche Eichbildtafeln erstellte, die alle möglichen Augenstellungen beim sukzessiven Fixieren der Bildvorlage zeigen (vgl. SPIEGEL 1970). Die Lokalisation einzelner Fixationspunkte mit Hilfe dieser Tafeln ist jedoch nur dann zuverlässig, wenn die Versuchsperson den Kopf nicht bewegt; das bedeutet die Preisgabe eines der unbestreitbaren Vorteile des Verfahrens, nämlich der bequemen Körperhaltung der Versuchsperson. Zudem ist, wie GUTJAHR (1965, S.26) feststellt, "die Brauchbarkeit der Eichtafeln ... durch individuelle physiognomische Besonderheiten verschiedener Versuchspersonen eingeengt. Von jeder Versuchsperson jedoch eine gesonderte Eichtafel anzufertigen, ist praktisch unmöglich". Das Verfahren verliert durch Eichtafel-Auswertung seine Zwanglosigkeit, und der Auswertungsaufwand steht in keinem Verhältnis mehr zur Genauigkeit der Resultate.

2.2.2.2. Elektro-Okulographie

Die Möglichkeit, Veränderungen des elektrostatischen Feldes am Auge zu messen und dadurch die Position des Bulbus zu bestimmen (Elektro-Okulographie; EOG), wurde zuerst von SCHOTT (1922; zit. LORD und WRIGHT 1950) genutzt.

Die Quelle der elektrischen Energie ist das corneo-retinale Potential, das sich bei Rotation des Auges

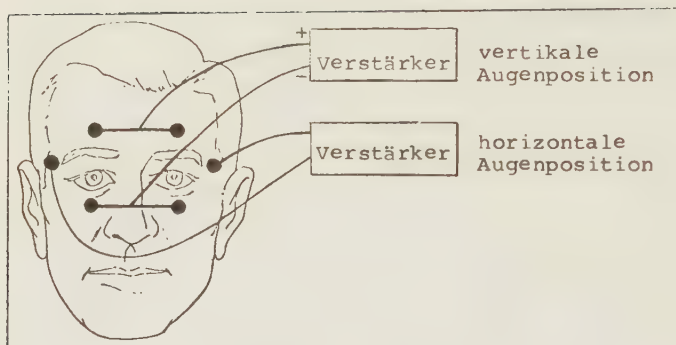


Abb.4: Elektro-Okulographie: Eine Möglichkeit zur Platzierung der Elektroden bei gleichzeitiger Registrierung horizontaler und vertikaler Augenbewegungen (nach YOUNG und SHEENA 1975, S.316).

um die Hauptachse theoretisch entsprechend dem Sinus des Rotationswinkels verändert (vgl. YOUNG und SHEENA 1975, S.316). Diese Potentialschwankungen werden durch in der Augenregion platzierte Elektroden abgeleitet, durch geeignete Instrumente verstärkt und entzerrt und gewöhnlich auf einem Bandschreiber registriert. Abbildung 4 zeigt das Prinzip dieses Verfahrens.

Da die Potentialänderungen im allgemeinen nur Bruchteile eines Millivolt ausmachen, bereitet die exakte Registrierung Schwierigkeiten. Abweichungen von den theoretischen Werten resultieren aus dem Kontaktwiderstand zwischen Haut und Elektrode (vgl. LORD und WRIGHT 1950, S.18), aus Überlagerungen durch größere Aktionspotentiale der Augenmuskeln, Bewegungen der Lider sowie aus der Tatsache, daß sich das corneo-retinale Potential nicht nur bei Augenbewegungen verändert, sondern auch in Abhängigkeit von tageszeitlichen Einflüssen, Hell-Dunkel-Adaptation etc.(vgl. YOUNG und SHEENA 1975, S.317).

Abgesehen von diesen Fehlereinflüssen, die eine durchschnittliche Ungenauigkeit von 1-2 Grad mit sich bringen, ist die Auswertung der mit Bandschreiber gewonnenen Auslenkungskurven - je nach dem Einsatzbereich des Verfahrens - mitunter recht umständlich. Wenn es, wie z.B. in Untersuchungen zum Lese-Verhalten, lediglich auf horizontale Augenbewegungen ankommt (vgl. CARMICHAEL und DEARBORN 1948), ist die Auswertung - zumal mit Unterstützung eines Computers wie bei HAWLEY et al. (1974) - noch relativ problemlos, auch sind die registrierten Blickbewegungen noch einigermaßen anschaulich. Sollen sowohl horizontale als auch vertikale Bewegungen berücksichtigt werden, so müssen die corneo-retinalen Potentialschwankungen in beiden Bewegungsebenen, die im allgemeinen nur getrennt registriert werden können, in Koordinatenangaben transformiert werden. Jede Augenstellung muß zunächst aus den registrierten Werten errechnet werden, bevor sie dem korrespondierenden Stimulus-Element zugeordnet werden kann.

JEANNEROD et al. (1968) haben ein Verfahren entwickelt, das bereits während der Registrierung eine Aufzeichnung des tatsächlichen Blickverlaufs, also der Bewegungen des Auges von einem Fixationspunkt zum anderen ermöglicht. Doch auch diesem "Vecto-Oculogramm" fehlt, da es erst nachträglich dem Gesichtsfeld der Versuchsperson zugeordnet werden kann, die unmittelbare Anschaulichkeit, die einige auf der Cornea-Reflex-Methode basierende Techniken auszeichnet (vgl. Abschnitt 2.2.2.4).

Demgegenüber hat die Elektro-Okulographie einige unbestreitbare Vorteile. Das Gesichtsfeld der Versuchsperson ist frei von Apparaten, Lampen und anderen potentiellen Störquellen. Die Versuchsperson kann sich völlig frei bewegen, sofern die Befestigung der Elektroden ausreichend ist. Ein wesentlicher Vorzug dieser Technik gegenüber allen anderen Registriermethoden besteht jedoch darin, daß sie

dem Forscher die Möglichkeit bietet, Augenbewegungen auch bei absoluter Dunkelheit (vgl. HOFFMAN et al. 1939) oder bei geschlossenen Augen (vgl. HALSTEAD 1938; HODGSON und LORD 1954) zu registrieren. HUNZIKER berichtet z.B. über Versuche, bei denen die Elektro-Okulographie erfolgreich eingesetzt wurde, um "festzustellen, ob ein Schlafender träumt oder nicht. Offenbar werden die Traumbilder analog den Wahrnehmungen mittels Augenbewegungen 'abgetastet'" (1970, S.166). Für diese oder ähnliche Fragestellungen ist die Elektro-Okulographie das einzig sinnvolle Registrierungsverfahren. Am Rande sei noch erwähnt, daß diese Methode - im Gegensatz zu anderen - auch bei Tieren problemlos anwendbar ist (vgl. BIZZI 1974).

2.2.2.3. Registrierung mittels am Auge befestigter Vorrichtungen

Frühe Vorläufer dieser Gruppe von Registriermethoden waren Verfahren, bei denen Augenbewegungen auf mechanischem Wege unmittelbar auf Schreibtrommeln o.ä. übertragen wurden. Die zugehörigen Schreibhebel waren mit Pflaster direkt am Auge befestigt oder befanden sich auf Kapseln, die über den Bulbus gestülpt wurden; mitunter waren sie auch am Augenlid fixiert, und ruhten mit einem Ende auf der Augenoberfläche am Rande der Cornea, sodaß sie sich bei Augenbewegungen hoben und senkten. LORD und WRIGHT (1950) berichten über eine ganze Anzahl von Varianten dieser - wie GUTJAHR (1964, S.18) sich ausdrückt - "etwas marterhaft anmutenden" Techniken. Obwohl sie zum Zeitpunkt ihrer Entwicklung (um 1900) sicher revolutionär gewesen sein mögen, wurden sie bald durch photographische Registriertechniken ersetzt, die für die Probanden etwas weniger unangenehm, vor allem aber um ein Vielfaches exakter waren.

Bei der photographischen Registrierung wird entweder direkt oder mit Hilfe von Kontaktlinse und Saugnapfen ein Spiegel auf einem der Augen befestigt (je nach der Art der Befestigung des Spiegels kann die Vp häufig nur monokulär wahrnehmen; vgl. die rechte Darstellung in Abb. 5). Der meist rechtwinklig zur Bulbusachse montierte Spiegel reflektiert ein von einer Lampe ausgehendes Lichtbündel auf eine Photo-Platte, einen Film o.ä. Die Verlagerungen des reflektierten und aufgezeichneten Lichtpunktes geben Auskunft über Richtung und Winkel der Augenrotationen. Voraussetzung für ein einwandfreies Funktionieren dieser Methode ist eine absolut starre Befestigung des Kopfes. Ferner müssen die Kontaktlinse auf der Sklera stabilisiert werden, damit sie bei Augenbewegungen nicht verrutschen können. Dies wird erreicht, indem zwischen Augenoberfläche und Kontaktlinse ein Unterdruck hergestellt wird, entweder durch Absaugen der Luft unter der Linse oder durch Absaugen von Flüssigkeit durch eine Röhre in der Linse (siehe Abb. 5).

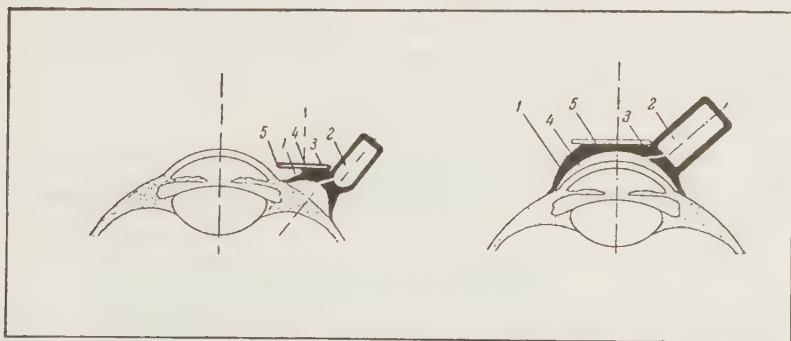


Abb. 5: Zwei Varianten von Saugvorrichtungen zur Befestigung von Spiegeln auf der Augenoberfläche (nach YARBUS 1967, S. 30 f)

- 1 = Saugnapf
- 2 = Absaugvorrichtung
- 3 = Absaugkanal
- 4 = Unterdruckkammer
- 5 = Spiegel

Es versteht sich fast von selbst, daß das Auge vor Beginn solcher Prozeduren anästhesiert werden muß; außerdem müssen die Augenlider meist mittels Heftpflaster o.ä. festgehalten werden, um Lidschlag und damit Berührungen der häufig weit über die Cornea hinausragenden Vorrichtungen zu verhindern.

Sind alle genannten Voraussetzungen erfüllt, so liefern diese Verfahren Aufzeichnungen der Augenbewegungen von kaum zu übertreffender Exaktheit: Bulbusrotationen unter einem Winkel von einigen Bogensekunden können noch identifiziert werden. Aus diesem Grund wird die Technik überwiegend in Versuchen angewandt, bei denen eine derartige Meßpräzision erforderlich ist, beispielsweise in Experimenten mit stationärem Retina-Bild (vgl. das Sammelreferat von HECKENMUELLER (1969), in Untersuchungen der Augenbewegungen beim Fixieren (z.B. RIGGS et al. 1954; DITCHEBURN und FOLEY-FISHER 1967) oder während Phasen der Unaufmerksamkeit (GAARDER 1966). YARBUS (1967) verwendet das Verfahren jedoch auch in Studien zur Prüfung selektiver Aufmerksamkeitsverteilung beim Betrachten von Bildern (siehe auch S. 35 dieser Arbeit).

Der Vorteil der mit der Kontaktlinsen-Technik erreichbaren optimalen Registrierengenauigkeit wird allerdings mit massiven Nachteilen erkaufte. Neben der Unmöglichkeit mobilen Einsatzes sowie der Unbequemlichkeit für die Versuchsperson ist auch die Gefahr gesundheitlicher Schädigungen gegeben, da bei Verwendung von Linsen, die durch Unterdruck befestigt werden, ein temporäres Austrocknen der Cornea, Absinken des intraokulären Drucks (vgl. YARBUS 1967, S. 46 f) oder sogar Deformation der Cornea und Verletzungen der Akkomodations-Muskulatur (vgl. YOUNG und SHEENA 1975, S. 323) auftreten können.

2.2.2.4. Das Cornea-Reflex-Verfahren

Dieses Verfahren unterscheidet sich von den im vorigen Abschnitt erwähnten Techniken dadurch, daß statt eines Spiegels die Cornea selbst als natürlicher Reflektor genutzt wird. Abbildung 6 zeigt das Grundprinzip dieser Registriermethode.

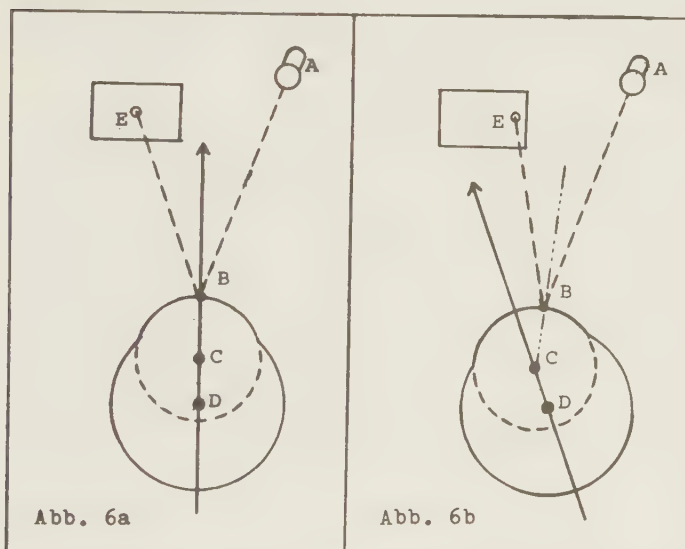


Abb. 6: Prinzip des Cornea-Reflex-Verfahrens bei zwei verschiedenen Augenstellungen

- A = Lichtquelle
- B = Reflexionspunkt
- C = imaginärer Corneamittelpunkt
- D = Bulbusmittelpunkt
- E = Abbildungsort der Lichtquelle
- ← = Blickrichtung - - - = Einfallslot

Da der Krümmungsradius der Cornea geringer ist als der des Bulbus, wird ein auf die Cornea projizierter Lichtstrahl stets in Gegenrichtung der Augenbewegungen abgelenkt. In Abbildung 6a stimmen Blickrichtung und Einfallslot des ankommenden Lichts überein. Bewegt sich das Auge

um die Bulbusachse D beispielsweise nach links (Abb. 6b), so verändert sich der Einfallswinkel und damit auch der Reflexionswinkel des Lichts in der dargestellten Weise. Der Abbildungsort der Lichtquelle ist gegenüber der ursprünglichen Position nach rechts verschoben.

Durch geeignete optische Übertragungssysteme können Augenbewegungen und Bewegungen des reflektierten Lichts synchronisiert und anschließend in ein Aufzeichnungsgerät (Film- oder Videokamera) eingespeist werden.

Infolge der Unregelmäßigkeiten der Hornhautoberfläche sowie der unterschiedlich dichten Verteilung der Tränenflüssigkeit über die Cornea ist die Übereinstimmung eines registrierten Lichtreflexes mit dem tatsächlich fixierten Punkt im Stimulusfeld selten völlig exakt (vgl. YOUNG und SHEENA 1975). Die Abweichungen betragen in der Regel 0.5 - 1 Grad; hinzu kommen Störeinflüsse durch Erschütterungen des Kopfes und Übertragungsmängel im optischen System, sodaß die effektive Meßgenauigkeit des Cornea-Reflex-Verfahrens etwa der der Elektro-Okulographie entspricht (über Vergleiche der beiden Techniken berichten HOFFMAN et al. 1939).

Die zahlreichen Varianten der auf der Basis der Cornea-Reflex-Technik entwickelten Registriergeräte, die sogenannten "Augen-Kameras" lassen sich in zwei Grundtypen einteilen. Stationäre Laborgeräte, bei denen der Kopf der Versuchsperson mit Hilfe von Kopfstützen, Beißplatten etc. starr befestigt werden kann, erlauben eine problemlose Auswertung der registrierten Augenbewegungssequenzen. Unter der Voraussetzung, daß immobile Stimulusfelder wie etwa Bilder, Plakate oder Zeitungsseiten verwendet werden, können die aufgezeichneten Lichtmarken

- unter Berücksichtigung der Fehlertoleranz - direkt den entsprechenden Stimulus-Elementen zugeordnet werden (vgl. z.B. BRANDT 1937; BURROW und SYZ 1949; BANG und RUTSCHMANN 1961; BERTERA 1974).

Für Experimente mit frei beweglichen Versuchspersonen wurden Registriergeräte entwickelt, bei denen Lichtquelle und Aufzeichnungsoptik am Kopf des Probanden befestigt werden können (vgl. z.B. MACKWORTH und THOMAS 1962; ROCKWELL et al. 1968; RUTLEY 1972). Um Augenbewegungen im Gesichtsfeld von Kopf- und Körperbewegungen (bei denen sich der Lichtreflex ebenfalls bewegt) unterscheiden zu können, muß bei diesen Geräten auch das Gesichtsfeld des Wahrnehmenden durch eine analog zur Richtung der Kopfachse aufnehmende Optik aufgezeichnet werden. Bei den meisten neueren Registrierapparaten dieser Kategorie wird die Aufzeichnung des Gesichtsfeldes vor der Speicherung auf Film oder Videoband mit der Aufzeichnung der Lichtmarken vereinigt, sodaß die Verteilung der Aufmerksamkeit direkt anhand der in der Aufzeichnung des Gesichtsfeldes sichtbaren Sequenz der Lichtmarken verfolgt werden kann

2.2.2.5. Vergleichende Übersicht über die Registrierverfahren

Die in den vorausgegangenen Abschnitten diskutierten Registriertechniken sollen abschließend in einer tabellarischen Übersicht einander gegenübergestellt werden. Vergleicht man die Techniken unter den Kriterien der Meßpräzision, des Auswertungsaufwandes und der untersuchungstechnischen Eigenarten, so dürften sich für die geplanten Experimente am ehesten die Elektro-Okulographie und das Cornea-Reflex-Verfahren eignen,

da sie sich - bei hinreichender Exaktheit - prinzipiell auch für den mobilen Einsatz eignen. Die mit dem Anlegen von Elektroden verbundenen Unannehmlichkeiten für die Versuchsperson sprechen jedoch gegen das EOG-Verfahren, ferner der wenig anschauliche Aufzeichnungs-Modus, der bei dieser Technik üblich ist. Deshalb scheint die Cornea-Reflex-Methode zur Untersuchung der Fragestellung dieser Arbeit unter Berücksichtigung der drei genannten Aspekte die brauchbarste Methode zu sein.

Tab. 2: Vergleichende Übersicht über allgemeine Eigenschaften der in den Abschnitten 2.2.2.1 - 2.2.2.4 beschriebenen Verfahren zur Registrierung von Augenbewegungen

Methode	Registrier- genauigkeit	Fehler- bereich	Auswertungs- aufwand	Versuchstechnische Besonderheiten		
				Lokomotion der Vp möglich	Kopf- bewegungen möglich	Behinderung der Vp durch Teile der Apparatur im Gesichtsfeld
Unmittelbare Kinetographische Registrierung der Augenbewegungen	gering	> 3 Grad	hoch (bei Eichtafel- Auswertung sehr hoch)	nein	ja	geringe bis keine Behinderung
Elektro-Okulographie	mittel	ca. 1-2 Grad	je nach Technik und Einsatzbe- reich mittel bis gering	prinzipiell ja	ja	mittel
Registrierung der Augenbewegungen mittels am Auge befestigter Vorrichtungen	hoch (bei absolut fest haftenden Marken perfekt)	einige Bogen- sekunden	je nach Technik mittel bis gering	nein	nein	stark
Cornea-Reflex- Registrierung a) Laborgeräte	mittel	ca. 1-2 Grad	je nach Technik hoch bis gering	nein	überwiegend nein	mittel bis gering
Cornea-Reflex- Registrierung b) Geräte für den Einsatz in Feldexperimenten	mittel	etwas größer als bei Labor- Geräten	meist höher als bei Labor- Geräten	prinzipiell ja	ja	mittel
						überwiegend ja
						ja

2.2.3. Erprobung des in der Untersuchung verwendeten Registriergeräts und der Aufzeichnungsanlage

2.2.3.1. Funktionsweise des Registriergeräts

Abbildung 7a auf der nächsten Seite zeigt das hier verwendete, auf der Cornea-Reflex-Technik basierende Registriergerät (Hersteller: NAC Inc., Tokio; Typ: NAC-Eye-Marker III); Abbildung 7b veranschaulicht in schematischer Darstellung dessen Funktionsweise.

Das Gerät wird mit Hilfe von Brillenbügeln und einem elastischen Band rechtwinklig zur Kopfachse am Kopf der Versuchsperson befestigt, sodaß diese durch die teilweise lichtdurchlässigen, schwach versilberten Spiegel (1) auf das Stimulusfeld schaut. Das Gewicht des Geräts (ca. 380 g) ruht auf der Nasenwurzel der Vp. Von einer am Gerät installierten, batteriegespeisten Lampe mit V-förmigem Glühdraht (2) wird ein Lichtbündel (Markierungspfeil) auf die Cornea des rechten Auges projiziert, dessen virtuelles Bild reflektiert und in ein optisches System (3) hineingespiegelt wird, das die Abbildung des Markierungspfeils vergrößert. Ein weiteres Linsensystem (4) nimmt einen 30-Grad-Ausschnitt des Gesichtsfeldes auf. Die Abbildungen des Stimulusfeldes und der Lichtmarke werden durch eine im Kamerakörper befindliche Prismenoptik (5) vereinigt (übereinanderprojiziert) und über einen flexiblen Glasfaserstab (6) zum Aufzeichnungsgerät geleitet. Mittels zweier Justierschrauben (7) läßt sich die Zuordnung der beiden Abbildungskanäle so verändern, daß im Idealfall die Position des Markierungspfeils dem tatsächlich von der Vp fixierten Punkt entspricht (vgl. auch NICKEL et al. 1972).

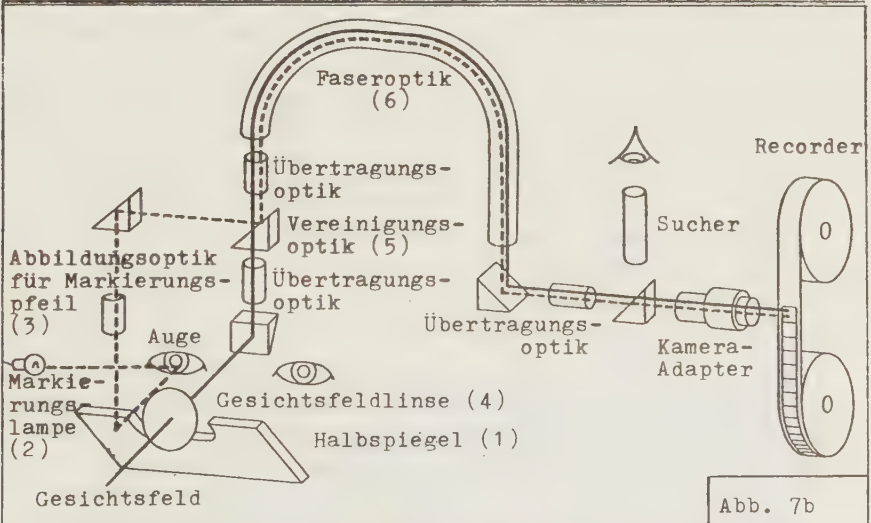
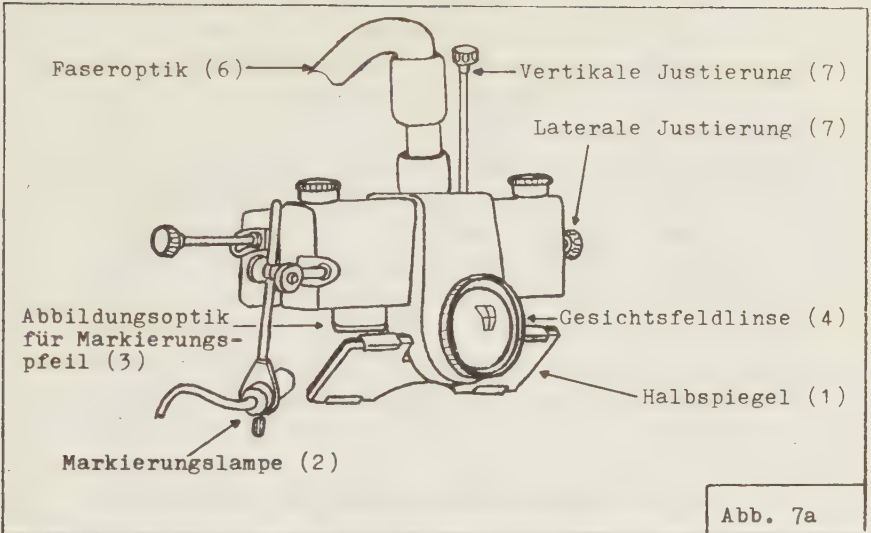


Abb. 7: Ansicht und Funktions-Diagramm des Augenbewegungs-Registriergeräts

- Weg der Abbildung des Gesichtsfeldes
- Weg der Abbildung des Markierungspfeils
- (nähere Erläuterungen im Text)

2.2.3.2. Prüfung der Meßgenauigkeit des Registriergeräts - Resultate und konstruktive sowie versuchstechnische Konsequenzen

Bei ersten probeweisen Einsätzen des Geräts zeigte sich, daß die durchschnittliche Exaktheit der Registrierung weit unterhalb der idealen Werte blieb und keineswegs so problemlos war, wie es die Bedienungsanleitung des japanischen Herstellers glauben machte.

Zunächst stellte sich heraus, daß das Gerät bei einigen Personen zur Registrierung der Augenbewegungen völlig ungeeignet war, und zwar infolge der Gesichtsproportionen dieser Personen. Um verwertbare, d.h. einigermaßen scharfe Aufzeichnungen des V-förmigen Cornea-Reflexes zu erhalten, muß der Abstand zwischen der Hornhautoberfläche und dem Halbspiegel mindestens 35 und höchstens 45 mm betragen; anderenfalls ist eine Fokussierung des Indikatorpfeils nicht möglich. Der Brennpunktabstand der Fokussier-Optik ist offensichtlich primär auf die im Vergleich zum mitteleuropäischen Gesicht flachere asiatische Gesichts-Anatomie zugeschnitten; bei den Versuchspersonen des Verfassers war die Distanz Auge - Spiegel überwiegend größer als 40 mm und lag häufig oberhalb der 45-mm-Grenze.

Um diesen Mangel wenigstens teilweise zu beheben, wurde von der Nasen-Auflage an der dem Gerät zugewandten Seite ein etwa 5 mm breites Stück abgesägt, sodaß die Nasenwurzel und damit die Augenpartie der Vp näher an den Spiegel herangebracht werden könnte.

Weiterhin wurde festgestellt, daß die Güte der Kongruenz von Blickpunkt und Indikatorpfeil je nach Lage des Fixationspunktes im Gesichtsfeld beträchtliche Unterschiede aufwies: Justiert man das Gerät auf einen Punkt

in der Mitte des Blickfeldes und fordert dann die Vp auf, periphere Punkte zu fixieren, dann stimmen Pfeilposition und Fixationspunkt in vielen Fällen nicht mehr völlig überein. Wie die Vorversuche⁺ ergaben, handelt es sich hierbei nicht ausschließlich um einen unsystematischen, auf individuelle Unregelmäßigkeiten der Hornhautkrümmung zurückzuführenden Fehler, sondern offensichtlich auch um einen Mangel der Vereinigungsoptik (vgl. Abb. 7b). Je weiter sich nämlich die Augen der Vpn im Gesichtsfeld nach außen bewegten, desto größer wurde im allgemeinen dieser Fehler (dessen absolute Größe allerdings von Vp zu Vp relativ stark variierte).

MÖCKEL und WENDT (1972) haben diesen dem optischen System des Geräts inhärierenden Mangel genauer untersucht. Sie verwendeten ein Stimulusfeld mit 25 Fixationsmarken, die die Vpn (N = 13) in vorgegebener Reihenfolge anzublicken hatten, und gelangten zu dem Resultat, daß der Cornea-Reflex in der vereinigten Abbildung gegenüber der tatsächlich fixierten Marke stets zur Bildmitte hin verschoben war, in Extremfällen um mehr als 2 Winkelgrade (siehe Abb. 8).⁺⁺

Zu vergleichbaren Ergebnissen kamen auch NICKEL et al. (1972) sowie TILLEMA (1975), die überdies auf die Tatsache hinweisen, daß die Befestigungsmöglichkeiten des

+) Über den Ablauf der Vorversuche, die der Erprobung des Versuchsaufbaus sowie der Entwicklung von Meßverfahren dienten und die mit einer kleinen Zahl ausgewählter Vpn bzw. unter der Assistenz verschiedener Mitarbeiter des Sozialwissenschaftlichen Instituts der Universität durchgeführt wurden, wird nicht gesondert berichtet. Lediglich die Ergebnisse dieser Versuche sollen an den entsprechenden Stellen mitgeteilt werden.

++) In einer neueren Version des Geräts (NAC IV) ist dieser Mangel teilweise behoben, wie MÖCKEL bei Vergleichsexperimenten feststellte (persönliche Mitteilung).

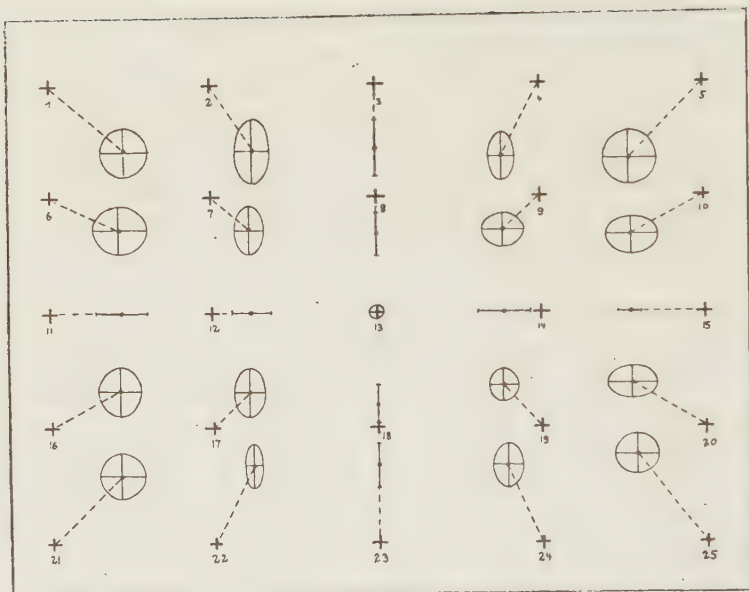


Abb. 8 : Fehler hinsichtlich der Kongruenz von Markierungspfeil und Fixationspunkt bei dem hier verwendeten Registriergerät (nach MÖCKEL und WENDT 1972)

Numerierte Kreuze = Fixationsmarken

Ellipsenmittelpunkte = mittlere Pfeilposition

Ellipsenhauptachsen = Standardabweichungen

Geräts am Kopf der Vp eine zusätzliche Fehlerquelle darstellen. "Die Genauigkeit, mit der die Zuordnung von Markierungspfeil und initialem Fixationspunkt während des Versuchs erhalten bleibt, hängt unter Beibehaltung optimaler Bedingungen (der Justierung; Anm. d. Verf.) lediglich von der Art der Befestigung der Kamera am Kopf der Vp ab" (NICKEL et al. 1972, S. 14). Die handelsübliche Brillenbügel-Befestigung ist indessen "eine Konstruktion, die sich einerseits als wenig stabil erwies und die andererseits für die Vp schnell unangenehm wurde. Das Nasenstück des Eye-Markers drückte ziemlich

hart auf die Nase, sobald man eine leidlich steife Befestigung zu erreichen suchte" (TILLEMA 1975, S.5).

Unsere Vorversuche können als Bestätigung dieser Befunde angesehen werden: Bei völlig unbewegtem Kopf wurde das Gerät - zumindest über Zeiträume von wenigen Minuten - noch nicht als unangenehm empfunden, auch war die Übereinstimmung der beiden optischen Kanäle des Geräts noch zufriedenstellend. Selbst bei geringen Kopfbewegungen bzw. bei Stirnrunzeln, Mundbewegungen usw. traten infolge des doch recht erheblichen Gewichts und der unzureichenden Befestigung der NAO-Kamera Abweichungen in den beiden Kanälen auf, die jedesmal ein langwieriges erneutes Justieren der Kamera erforderten. Durch unkontrollierte geringfügige Kopfbewegungen der Vp schlichen sich darüber hinaus im Verlauf eines Versuchs mitunter Registrierfehler ein, ohne daß der Versuchsleiter dies bemerkte. Bei Lokomotion der Vpn vibrierte das Gerät so stark, daß in den meisten Fällen keine exakte Registrierung des Indikatorpfeils mehr möglich war; zudem klagten nahezu alle Personen über starken, durch das Gerät verursachten Druckschmerz im Bereich der Nasenwurzel. Damit erwies sich der Eye-Marker für den mobilen Einsatz als nur bedingt geeignet (vgl. dazu auch BREIMER 1975).

Diese Beobachtungen veranlaßten den Verfasser dieser Arbeit dazu, das Versuchsdesign grundlegend zu ändern. Ursprünglich war geplant gewesen, in einer Feldstudie das Wahrnehmungsverhalten von Passanten während einer Fahrt oder eines Spazierganges durch städtisches Gebiet zu registrieren sowie im Anschluß an die Besichtigung das Image der Umwelt zu erheben; dieses Vorhaben wurde nunmehr zugunsten eines Laborversuchs aufgegeben. Um eine einigermaßen akzeptable Meßpräzision des

Blickregistrierungsgeräts zu gewährleisten, d.h. um die bestmögliche Übereinstimmung zwischen dem durch die Cornea reflektierten Licht der Markierungslampe und dem tatsächlich fixierten Stimulus-Element zumindest über kurze Zeiträume sicherzustellen, wurde das Gerät auf eine in der Augenoptik verwendete Kopf-Kinn-Stütze (Hersteller: Zeiss, Oberkochen) montiert, die eine hinreichend stabile Fixierung des Kopfes ermöglichte (siehe Abb. 9).

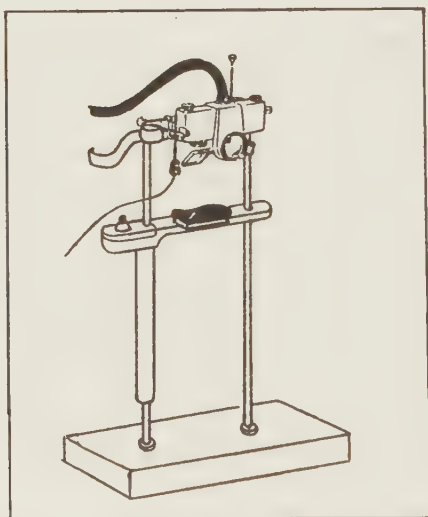


Abb.9: Registriergerät mit Kopf-Kinn-Stütze

2.2.3.3. Die Aufzeichnungsanlage

Die Abbildungen des Stimulusfeldes mit den sich darin bewegendenden Lichtmarken können entweder auf 16-mm-Film oder auf Videoband aufgezeichnet werden. Für die Aufzeichnung auf Film spricht das gegenüber dem Video-Verfahren bessere Auflösungsvermögen, für die Magnetaufzeichnung vor allem die direkte Verfügbarkeit der Aufnahmen unmittelbar im Anschluß an die Registrierung. Eine wegen technischer Defekte, ungünstiger Lichtverhältnisse oder anderer Ursachen unbrauchbare Video-Aufnahme kann, da sie - im Gegensatz zur Filmaufnahme - sofort nach Beendigung der Aufzeichnung vorgeführt werden kann, schnell in ihrer Fehlerhaftigkeit erkannt werden. Hierdurch ergibt sich für den Experimentator die vorteilhafte Möglichkeit einer kurzfristigen Wiederholung der Messung und Aufzeichnung.

Die letztgenannten Gründe, ferner einige von den Resultaten her unbefriedigende Versuche, registrierte Blickverläufe unter Verwendung von 16-mm-SW-Filmmaterial verschiedener Lichtempfindlichkeit aufzuzeichnen, waren ausschlaggebend für die Wahl des Video-Verfahrens als Aufzeichnungsmethode. In den hier geschilderten Versuchen wurde eine Halbzoll-SW-Maschine der Japan-1-Norm verwendet (Hersteller: Shiba Electric Co.Ltd., Tokio). Die TV-Kamera (Hersteller: Hitachi Electronics Ltd., Tokio), deren serienmäßige Vidicon-Röhre eine zu geringe Lichtausbeute erzielte, um den Indikatorpfeil immer deutlich genug erkennen zu lassen, wurde auf eine Multidioden-Röhre (Hersteller: Siemens AG, München) umgerüstet, die auch bei niedriger Beleuchtungsintensität (ab ca. 1 Lux) kontrastreiche Aufnahmen liefert.

2.3. Operationalisierung der Versuchsvariablen

2.3.1. Städtische Wohngebiete als Stimulus-Variable

2.3.1.1. Auswahl der Gebiete

Als Untersuchungsobjekte fungierten 30 Siedlungsgebiete aus dem Raum Nürnberg-Fürth-Erlangen, die, da ein Feldexperiment nicht möglich war, durch je ein charakteristisches Farb-Diapositiv repräsentiert waren. 29 dieser Gebiete, die in sich architektonisch einheitlich gestaltet sind und geschlossene lokale Einheiten bilden, die aber untereinander hinsichtlich der Entstehungszeit und der Art der Bebauung teilweise deutliche Unterschiede aufweisen (siehe Tabelle 3 auf der nächsten Seite), waren aus Anlaß einer früheren Untersuchung (FRANKE und HOFFMANN 1974) ausgewählt worden. Hinzu kam ein Nürnberger Ein- und Zweifamilienhausgebiet gehobenen Niveaus mit größtenteils aus der Vorkriegszeit stammender Bausubstanz (Siedlung Nr.27 in Tab.3), da dieser Siedlungstyp in der Stichprobe unterrepräsentiert war.

Die Diapositive waren von ortskundigen Experten aus umfangreichen in den Siedlungen aufgenommenen Bildserien ausgewählt und als für den Gesamteindruck des jeweiligen Gebiets repräsentativ eingestuft worden. Ob und in welchem Ausmaß das Blickverhalten beim Betrachten zweidimensionaler Abbildungen städtischer Umweltausschnitte der Informationsselektion in der realen Umwelt entspricht, kann im Rahmen dieser Untersuchung wegen des Fehlens von Vergleichsdaten nicht objektiv festgestellt werden. Auch in der dem Verfasser zugänglichen Literatur finden sich keine Resultate von Vergleichen der Wahrnehmung realer und simulierter

Tab. 3: Übersicht über die ausgewählten Siedlungsgebiete

Nr.	Name der Siedlung	Lage	Art der Bebau- ung +	Bau- alter ++
1	Altenberg Ost	Fürth	M	N
2	Am Hauch	Nürnberg	E/H	N
3	Einsteinring	Nürnberg	H	N
4	Am Wald	Erlangen	M	N
5	Sieglitzhof Einfamhs.	Erlangen	E	N
6	Sieglitzhof Mehrfamhs.	Erlangen	M/H	N
7	Falkenheim	Nürnberg	E	N
8	Fenitzer Platz	Nürnberg	M	A
9	Fürth Altstadt	Fürth	M	A
10	Valznerweiher	Nürnberg	E	N
11	Eigenes Heim	Fürth	E	N
12	Flößaustraße	Fürth	M	A
13	Hardhöhe	Fürth	M	N
14	Gartenstadt	Nürnberg	E	A
15	Jean-Paul-Platz	Nürnberg	M	A
16	Johannis	Nürnberg	M	A
17	Kaulbachplatz	Nürnberg	M	A
18	Leipziger Straße	Nürnberg	M	A
19	Langwasser	Nürnberg	M/H	N
20	Marienbergr Einfamhs.	Nürnberg	E	N
21	Marienbergr WBG	Nürnberg	M	N
22	Neubuchenbühl	Nürnberg	E	N
23	Neusündersbühl	Nürnberg	E	N
24	Ossietzkystraße	Nürnberg	M/H	N
25	Parsberger Straße	Nürnberg	M	N
26	St. Leonhard WBG	Nürnberg	M/H	N
27	Erlenstegen	Nürnberg	E	A
28	Albrecht-Dürer-Platz	Nürnberg	M	A
29	St. Leonhard Reihenhfs.	Nürnberg	E	N
30	Zirndorf WBG	Fürth	M	N

+) E = Ein- u. Zweifamilienhäuser; M = Mehrfamilienhäuser;
H = Hochhäuser
++) A = Altbaugebiet; N = Neubaugebiet

Umwelten. Die Vermutung, daß Blicksequenzen im Labor-experiment zumindest nicht völlig andersartig als im Feldversuch ausfallen werden, kann bisher nur intuitiv bzw. anhand introspektiver Erfahrung bestätigt werden; sie erhält jedoch Unterstützung durch die Tatsache, daß die von Abbildungen der Umwelt ausgelösten Images z.T. hochgradig mit den Images der entsprechenden realen Umweltsektoren übereinstimmen (vgl. dazu MAUL 1973; TIEDTKE 1973, sowie Abschnitt 4.2.1).

2.3.1.2. Erfassung von Merkmalen der Siedlungsgestalt

Um die von den Betrachtern der Siedlungsbilder mit Aufmerksamkeit bedachten Bildbereiche zu dem objektiv vorhandenen Gesamt der pro Bild sichtbaren Elemente in Beziehung setzen zu können, war es zunächst erforderlich, diese objektiven gestalterischen Merkmale in geeigneter Weise zu bestimmen. Das hier verwendete Meßverfahren baut auf den Methoden von BORTZ (1972) sowie FRANKE und ROTHGANG (1975) auf. BORTZ arbeitete im Rahmen der auf Seite 26 erwähnten Untersuchung mit Bildern von Hausfassaden; um den Informationsbetrag einer Abbildung berechnen zu können, quantelte er die Bilder durch Projektion auf ein 250-Quadrat-Raster. Auf diese Weise ermittelte er folgende Teilflächen der Bilder durch Auszählen der entsprechend ausgefüllten Quadrate:

- Gesamtfläche der Fassade
- Wandfläche
- Dachfläche
- Fensterfläche
- Balkonfläche
- Verzierungsfläche
- Grünfläche (vgl. BORTZ 1972, S.252 f).

FRANKE und ROTHGANG erhoben bei einer Zufallsstichprobe von in Siedlungsgebieten aufgenommenen Diapositiven folgende als für das Image der Gebiete relevant erachtete Flächenmerkmale:

- Vertikaler Grünanteil = Anteil von Bäumen, Büschen und Sträuchern am Gesamtbild
- Horizontaler Grünanteil = Rasenflächen, Wiesen etc.
- Straßenanteil = Fahrstraßen und Gehwege
- Gebäudeanteil = Fassaden- und Dachflächen
- Flächenbegrenzungsanteil = Anteil von Hecken, Zäunen und sonstigen, der Umgrenzung von Grundstücken dienenden Einrichtungen

(vgl. FRANKE und ROTHGANG 1975, S. 484).

Die erwähnten Maße wurden in den Vorversuchen auf ihre Verwendbarkeit für die vorliegende Arbeit überprüft. Von BORTZ konnte allein das Meßverfahren übernommen werden; die Ausgliederung von Teilflächen aus dem Gebäudeanteil erwies sich hier nicht als zweckmäßig. Da einige der genannten Merkmale auf den Bildern extrem klein sind, wäre bei der unvollkommenen Meßpräzision des Blickregistriergeräts die Entscheidung, ob ein solches Merkmal fixiert wird oder nicht, ohnehin unmöglich bzw. nur intuitiv zu fällen. Darüber hinaus wäre die Vergleichbarkeit der Bilder eingeschränkt, da einige solcher Flächen (z.B. die Balkon- oder die Verzierungsfläche) nur bei einem Teil der hier verwendeten Diapositive realisiert sind.

Auch die relativ grobe Aufschlüsselung der Gestaltmerkmale bei FRANKE und ROTHGANG konnte nicht ohne Modifikation übernommen werden, obwohl dies wünschenswert gewesen wäre, um die Repräsentativität der hier verwendeten Bilder für eine größere Zahl von Ansichten derselben Siedlungen zu prüfen. Da jedoch nicht alle 30 Bilder unserer Stich-

probe einen horizontalen und vertikalen Grünanteil aufweisen, wurden diese beiden Maße zu einem nicht weiter differenzierten Grünflächenanteil vereinigt. Auch Flächenbegrenzungen sind nicht auf allen Bildern vorhanden; zudem ist es fraglich, ob beispielsweise der Betrachter bei einem Maschendrahtzaun diesen oder die dahinter liegende Fläche fixiert. Aus diesen Gründen wurde das Merkmal "Flächenbegrenzungen" in der vorliegenden Untersuchung ausgeklammert. Bei "durchsichtigen" Flächenbegrenzungen wie etwa Drahtzäunen oder Geländern wurde die hinter der Begrenzung sichtbare Fläche erfaßt; alle anderen Umgrenzungen konnten ohne Schwierigkeiten einem der übrigen Flächenanteile zugeordnet werden, so z.B. Hecken der Grünfläche und Mauern dem Gebäudeanteil.

In den Vorversuchen hatte sich gezeigt, daß die auf den Bildern sichtbaren Personen und Kraftfahrzeuge starke Blickfänger darstellen, deshalb wurde ihr flächenmäßiger Anteil gesondert erfaßt. Schließlich wurde noch die sichtbare Himmelsfläche als prinzipiell fixierbarer Bildanteil vermessen, obwohl sie - ebenso wie Autos und Personen - nicht zu den gestalterischen Merkmalen im eigentlichen Sinne zählt.

Tab. 4: Übersicht über die Gestaltmerkmale der Siedlungsbilder

Nr.	Bezeichnung
1	Gebäudeanteil (Fassaden- und Dachfläche)
2	Grünflächenanteil (Bäume, Büsche, Rasen etc.)
3	Straßenanteil (Fahrstraßen und Gehwege)
4	Anteil sichtbarer Kraftfahrzeuge und Personen
5	Himmel-Anteil
6	Durchschnittliche Anzahl der Etagen (Vollgeschosse)
7	Anzahl sichtbarer Kraftfahrzeuge

Die Anteile der so entstandenen Teilflächen (Tab. 4, Variable 1 - 5) an der Gesamtfläche eines Bildes wurden ermittelt, indem den Bildern ein Raster mit 30 Spalten und 20 Zeilen unterlegt wurde und die Anzahl der auf eine Fläche entfallenden Rasterquadrate errechnet wurde. Ein Rasterquadrat, das Anteile mehrerer Flächen enthielt, wurde derjenigen Fläche zugeschlagen, die den größten Teil des Quadrats einnahm (über die Flächenanteile der 30 Siedlungsbilder informiert Tab. I im Anhang).

Ein Nachteil dieser Flächenmaße besteht darin, daß sie infolge der perspektivischen Verzerrungen durch die Photographie die Größenverhältnisse in der Realität nur sehr ungenügend wiedergeben. So kann z.B. ein Auto im Vordergrund eines Bildes eine größere Anzahl von Rasterquadraten beanspruchen als ein Haus, das sich im Bildhintergrund befindet. Um diesem Mangel zu begegnen, wurde zusätzlich zu den genannten Teilflächen für jedes Bild die durchschnittliche Etagenzahl der sichtbaren Häuser sowie die Anzahl sichtbarer Kraftfahrzeuge erhoben (Tab. 4, Variable 6 und 7). Ein ursprünglich vorgesehenes einfaches Maß für die Variabilität der Gestaltung (vgl. die Überlegungen auf S. 28), die Varianz der Teilflächen eines Bildes, wurde in der Auswertung nicht mehr berücksichtigt, da dieses Merkmal sehr hoch mit dem Gebäudeanteil korrelierte und daher wenig zusätzliche Information bot.

2.3.2. Der Blickverlauf als Indikator selektiver visueller Aufmerksamkeit

2.3.2.1. Kodierung aufgezeichneter Blickverläufe

Das Blickverhalten beim Betrachten eines stationären Umweltausschnitts läßt sich - wie wir gesehen haben - grob in Fixationen und Sakkaden einteilen. Daß eine völlig eindeutige Zuordnung zu einer dieser beiden Kategorien jedoch nicht ohne weiteres möglich ist, zeigte bereits eine oberflächliche Inspektion von einigen in den Vorversuchen produzierten und mit verringerter Bandgeschwindigkeit (slow motion) wiedergegebenen Video-Aufnahmen von Blicksequenzen, die durch Instruktion gesteuert worden waren. Der Indikatorenfeil der Markierungslampe war erwartungsgemäß zu keinem Zeitpunkt völlig unbewegt, sondern zeigte an, daß das Auge auch bei instruktionsgemäßem Fixieren eines Punktes geringfügig hin und her pendelte. Weiter war offensichtlich, daß das Auge häufig den per Instruktion bestimmten nächsten Fixationspunkt nicht auf Anhieb erreichte, sondern daß vielmehr die Augenposition meist mehrfach korrigiert werden mußte. Die letztere Beobachtung wird u.a. durch die Untersuchungen SÜNDERHAUPTS (1960) über das Sprungverhalten des Auges zwischen zwei Fixationen bestätigt. Die Ergebnisse seiner Messungen lassen den Schluß zu, daß die Augenmuskeln die Sprungbefehle höherer Zentren nur recht ungenau auszuführen vermögen, denn "in 80 % aller untersuchten Fälle wurde das Ziel nicht erreicht" (S. 84³); erst nach 1 - 2 Korrektur-sakkaden wurde der zu fixierende Punkt getroffen (vgl. auch BRIDGES 1972).

Im vorliegenden Zusammenhang, in dem es in erster Linie um die Bestimmung von Lage und Reihenfolge foveal wahrgenommener Bildelemente geht, stellen die geschilderten Phänomene Kennervariablen dar, die die Ergebnisse ver-

fälschen können. Diese Störgrößen werden teilweise noch überlagert durch die selbst bei rigider Befestigung unvermeidliche Mikro-Fluktuation des Kopfes sowie durch die erwähnten, dem Registriergerät anhaftenden Aufzeichnungsmängel.

Der Grad, in dem alle diese Faktoren als Fehler wirksam werden können, hängt außerdem nicht unwesentlich von der Wiedergabegeschwindigkeit der Video-Aufnahmen bei der Auswertung ab. Wie die Vorversuche ergaben, wechselt die Blickrichtung des Wahrnehmenden derart schnell (2 - 5 Richtungsänderungen pro Sekunde), daß deren simultane Registrierung durch den Auswerter nicht möglich ist; die genannten Pendel- und Korrekturbewegungen fallen bei normaler Bandgeschwindigkeit jedoch kaum ins Gewicht. Mit zunehmender Verringerung der Bandgeschwindigkeit wird zwar die Registrierung erleichtert, allerdings erhöht sich infolge der künstlichen Streckung und Verzerrung der Bewegungen des Indikatorpfeils gleichzeitig auch die Wahrscheinlichkeit, daß der Auswerter irrtümlich Mikro-Sakkaden als Blickrichtungs-Änderungen identifiziert.

Es galt daher ein Kodierungssystem für die auf Band konservierten Augenbewegungsmuster zu finden, mit dessen Hilfe die "echten" Fixations- und Sprungphasen des Auges herausgefiltert werden können, und das bei größtmöglicher Auswertungsökonomie objektive, d.h. bei mehreren Auswertern übereinstimmende Rohdaten zu liefern in der Lage ist.

Um bei der Auswertung mit möglichst hohen Bandgeschwindigkeiten arbeiten zu können, wurde über den Bildschirm des Video-Monitors ein Raster aus horizontalen und vertikalen Linien gespannt, das eine rasche Bestimmung der Lage des Indikatorpfeils ermöglichte. Der Auswerter hatte die jeweilige Position des Pfeils durch Angabe

der Koordinaten des zugehörigen Rasterquadrats zu kennzeichnen, die er - ohne den Blick vom Monitor wenden zu müssen - in das Mikrofon eines Tonbandgeräts sprach. Das Raster bestand aus 15 Spalten und 10 Zeilen, wobei die Kantenlänge eines Rasterquadrats einer Rotation des Auges unter einem Winkel von etwa 2 Grad entsprach. Als Kriterium für die Lokalisation eines Fixationspunktes in einem bestimmten Quadrat wurde vereinbart, daß die Spitze des Indikatorpfeils sich zu mehr als 50 Prozent in dem Quadrat befinden mußte. Positionsänderungen innerhalb ein und desselben Quadrats galten dabei nicht als Blickbewegungen. Als Position der Fixationspunkte wurden stets die Mittelpunkte der zugehörigen Rasterquadrate angenommen.

Die Koordinaten der so ermittelten Fixationspunkte sollten als Rohdaten in die weitere Auswertung eingehen.

2.3.2.2. Entwicklung von Maßen zur quantitativen Erfassung von Blicksequenzen

Um die Eigenarten von Blickfolgen verschiedener Personen quantitativ zu erfassen, mit dem Ziel, festzustellen, ob Siedlungsbilder sich hinsichtlich der von ihnen evozierten durchschnittlichen Fixationsmuster unterscheiden, mußten Maße entwickelt werden, die leicht erhebbar sind, die universell, d.h. an jeder beliebigen Fixationssequenz vorfindbar sind, und die im Zusammenhang mit den Stimulusbildern einigermaßen sinnvoll interpretiert werden können.

Eine Reihe solcher Maße konnte direkt oder mit geringfügigen Modifikationen aus der Literatur übernommen werden; andere zunächst ins Auge gefaßte Maße erwiesen sich nach den Vorversuchen als unbrauchbar und wurden durch eigene, dem Untersuchungszweck angemessenere Variablen ersetzt.

Ein von nahezu jedem Augenbewegungsforscher erhobenes Datum ist die *A n z a h l d e r F i x a t i o n e n* einer Person pro Zeiteinheit. Diese Variable gibt einen - wenn auch recht oberflächlichen - Hinweis auf die raum-zeitliche Aufmerksamkeitsverteilung: sie zeigt an, wie rasch die Aufmerksamkeit des Wahrnehmenden von einem Stimulus-Element zum anderen wechselt bzw. wie lange sie durchschnittlich bei einem Element verharret. Möglicherweise erlaubt dieses Maß auch Rückschlüsse dahingehend, wie viele potentielle Selektionsanreize ein Bild enthält.

Die durchschnittliche *D a u e r e i n e r F i x a - t i o n* ergibt sich als Quotient aus Gesamt-Betrachtungsdauer und Anzahl der Fixationen, wobei in unserem Fall der etwa 5-prozentige Anteil der Fixationspausen (= Dauer der Sakkaden) vernachlässigt werden kann. Da die durchschnittliche Fixationsdauer bei konstanter Darbietungszeit der Stimuli unmittelbar aus der Anzahl der Fixationen hervorgeht, soll sie hier nicht gesondert erhoben werden. Die Dauer einzelner Fixationen, die z.B. Aufschluß über besonders lange betrachtete Bildelemente gewährt, wurde hier wegen des kaum zu bewältigenden Aufwandes (Zeitmessung in Millisekunden) nicht erfaßt.

Um dennoch Aussagen über Eigentümlichkeiten der Aufmerksamkeitsverteilung zu ermöglichen, die über den globalen, aus der Anzahl der Fixationen ableitbaren Aufschluß hinausgehen, wurden der Prozentsatz von Mehrfach-Fixationen sowie der Umfang des fixierten Bildbereichs als weitere charakteristische Merkmale von Blickverläufen herangezogen. Unter *M e h r f a c h - F i x a t i o n e n* soll derjenige Anteil an der Gesamtzahl der Fixationen verstanden werden, der auf vorher von einer Person bereits beachtete Bildelemente fällt. Ähnlich dem in der Leseforschung gebräuchlichen Maß der Blick-Regressionen, das

indirekt Auskunft über die Schwierigkeit eines Textes bzw. über die Geübtheit eines Lesers gibt (vgl. TINKER 1958; HAWLEY et al. 1974), gestattet die Kenntnis der Mehrfachfixationen Schlüsse bezüglich der Komplexität oder Eintönigkeit eines betrachteten Umweltausschnittes.

Der Umfang des fixierten Bildbereichs ergibt sich als derjenige Anteil an der Gesamtfläche eines Bildes, der durch Fixationen der Vp abgedeckt ist. Dieses Maß gibt zwar einen ersten Hinweis auf den Aufmerksamkeitsumfang, nicht jedoch auf die Art der räumlichen Aufmerksamkeitsverteilung: Der fixierte Bildanteil kann beispielsweise einem zusammenhängenden Bereich in der Bildmitte entsprechen, am Rande oder in einer Ecke des Bildes liegen oder aber auch aus unzusammenhängenden, über die Bildfläche verstreuten Fixationszonen zusammengesetzt sein. Deshalb wurde als weiteres diesbezügliches Maß, in dem die Lage der Fixationspunkte stärker berücksichtigt ist, der sogenannte Dezentralitäts-Index entwickelt, in den die einzelnen Fixationen - je nach ihrer Position im Stimulusfeld - mit unterschiedlicher Gewichtung eingehen. Fixationen in der Bildperipherie werden dabei mit einem höheren Multiplikator im Gesamt-Index verrechnet als Fixationen im Innenbereich des Bildes; dies führt dazu, daß der Index mit zunehmender Beachtung peripherer Bildelemente ansteigt (die Berechnungsformel ist dem Datenaufbereitungsprogramm im Anhang zu entnehmen). Mit dem Dezentralitäts-Index steht möglicherweise ein Zahlenwert zur Verfügung, der exaktere Vergleiche des Aufmerksamkeitsumfanges - bezogen auf Personen oder Stimuli - erlaubt als beispielsweise die bisher übliche graphische Art der Veranschaulichung (vgl. z.B. in der Verkehrsforschung MOURANT et al. 1969, S. 5; MOURANT und ROCKWELL 1970, S. 84 f; siehe auch BUIKHUISEN und JONGMAN 1971).

In einigen, vor allem werbepsychologischen Arbeiten wird als weiteres wichtiges Maß der Aufmerksamkeitsverteilung die Reihenfolge der Fixationen genannt. So fand etwa GUTJAHR (1965), daß der Blickverlauf beim flüchtigen Betrachten einer Zeitschriften-Doppelseite eine typische raum-zeitliche Struktur hat, die von der Gestaltung des Stimulus sowie von der wahrnehmenden Person weitgehend unabhängig ist. Diese entgegen dem Uhrzeigersinn verlaufende Fixationssequenz beginnt stets auf der rechten Seite der Zeitschrift. "Der Blick überfliegt dann nach links die obere Hälfte der Doppelseite und kehrt auf der unteren Hälfte zur rechten Seite zurück ... Der gleiche Verlauf dieser Blickbewegungen ergibt sich auch, wenn innerhalb der illustrierten Zeitschrift unvermutet ein 'leeres' Wahrnehmungsfeld (ein weißes Blatt) dargeboten wird" (S. 80).

In unseren Versuchen ließen sich weder bild- noch person-spezifische Regelmäßigkeiten hinsichtlich der Reihenfolge der Fixationen feststellen; ein Befund, der sich mit den Resultaten vieler anderer Forscher deckt: GOULD (1967), der in Untersuchungen der Augenbewegungen beim Lösen einer Diskriminationsaufgabe auch der Sequenz-Frage nachging, teilt mit, daß die Fixationsreihenfolge von Person zu Person völlig verschieden war. MACKWORTH und BRUNER (1970) gelangten in ihrer Studie über Altersunterschiede bei freier Exploration von Bildern ebenfalls zu negativen Befunden bezüglich dieses Datums. Vermutlich stellt die von GUTJAHR gefundene Sequenz insofern einen Spezialfall dar, als sie einer interindividuell konstanten, gelernten Verhaltensweise beim Lesen entspricht.

Die Genauigkeit oder Oberflächlichkeit, mit der der Wahrnehmende einen Umweltausschnitt inspiziert, läßt sich aus den räumlichen Abständen der einzelnen Fixationspunkte, d.h. aus der Amplitude der Sakkaden

zwischen je zweien solcher Punkte ablesen. Dieses Datum gibt einerseits Auskunft über die Verteilung von Selektionsanreizen im Stimulusfeld, andererseits aber auch Hinweise auf allgemeine Wahrnehmungsgewohnheiten der Person sowie auf den Grad der Geübtheit bei bestimmten Wahrnehmungsaufgaben. So rücken etwa die Augen eines Schülers der ersten Volksschulklasse beim Lesen nur um jeweils ein halbes Wort weiter, während ein geübter Leser Sakkaden einer Amplitude zeigt, die der Länge von durchschnittlich zweieinhalb Worten entsprechen (vgl. TAYLOR 1965). Beim Notenlesen ermittelte MÖCKEL (1973) ähnliche Unterschiede zwischen geübten und ungeübten Musikern. MACKWORTH und BRUNER (1970) fanden, daß Kinder beim Betrachten von Bildern kürzere Augenbewegungen einsetzen als Erwachsene; hieraus ließe sich schließen, daß die Sakkaden-Amplitude ein Maß für die Fähigkeit darstellt, gleichzeitig Detailinformation aufzunehmen und das periphere Gesichtsfeld nach künftigen Fixationspunkten abzusuchen.

Die R i c h t u n g d e r S a k k a d e n (horizontal oder vertikal) schien aufgrund der Vorversuche insofern ein aufschlußreiches Merkmal zu sein, als sich in ihm die Blickverläufe einzelner Personen kaum, die pro Stimulus gemittelten Verläufe dagegen stärker unterscheiden. Diese Unterschiede schlugen sich auch in dem Verhältnis horizontaler und vertikaler Sakkaden nieder, das in den Vorversuchen meist zugunsten der horizontalen Blicksprünge ausschlug. Diese Dominanz horizontaler Sakkaden scheint ein generelles Kennzeichen menschlichen Blickverhaltens zu sein: Schon BRANDT (1940, S. 266 f) stellte bei seinen Vpn "eine starke Tendenz zur Fazilitation horizontaler und Inhibition vertikaler Bewegungen" fest. Die in der Literatur mitgeteilten Verhältniswerte schwanken jedoch zwischen ca. 1.5 : 1 (BRANDT 1940) und 4 : 1 (MACKWORTH und BRUNER 1970).

Bezüglich der Interpretationsmöglichkeiten der Abweichungen von dem allgemeinen Richtungsverhältnis bietet die Literatur kaum Anhaltspunkte; sie scheinen nur im Zusammenhang mit den im speziellen Fall gegebenen Gestaltmerkmalen der Stimuli sinnvoll interpretierbar zu sein.

Alle bisher genannten Blickverlaufsmerkmale kennzeichnen die Distribution der Aufmerksamkeit über das gesamte Stimulusfeld und sind folglich prinzipiell unabhängig davon, wie das Stimulusfeld selbst formal oder inhaltlich gegliedert und gestaltet ist.

Mit der Verteilung der Aufmerksamkeit auf distinkte Teilbereiche eines Stimulusfeldes beschäftigten sich in erster Linie werbepsychologische Studien, in denen es um die Zusammenhänge von Anzeigenplatzierung und Werbewirkung geht. In diesen Untersuchungen wird das Stimulusfeld (meist eine Zeitungs-Doppelseite) in vier gleich große Bereiche unterteilt (links und rechts oben sowie links und rechts unten) und dann gemessen, wie häufig oder wie lange jeder Teil vom Betrachter fixiert wird (vgl. z.B. McNAMARA 1941). Eine generelle Regelhaftigkeit in der Bevorzugung eines dieser Bereiche muß nach den teilweise widersprüchlichen Befunden verschiedener Forscher bezweifelt werden. HACKMAN und GUILFORD (1936) berichten, daß die rechte und die linke Hälfte des Stimulusfeldes von ihren Vpn etwa gleich häufig fixiert wurden. BRANDT (1940) dagegen gelangt in seinen Experimenten u.a. zu dem Resultat, daß die Fixationen in der linken Hälfte des visuellen Feldes überwiegen und daß die obere Hälfte einer Seite der unteren Hälfte vorgezogen wird. Mit ähnlicher Methodik wie die zitierten Autoren untersuchte ROBINSON (1962) die Fixationshäufigkeiten für verschiedene Bereiche von Einzel-Anzeigen. Er kam auf varianz-analytischem Wege zu dem Ergebnis, daß eine Links/Rechts-

oder Oben/Unten-Präferenz sowohl von der Gestaltung der Anzeige als auch von der wahrnehmenden Person abhängt.

ROBINSONs "Quadranten-Analyse" wurde in den Vorversuchen auch für einige unserer Siedlungsbilder durchgeführt; sie ergab keine nennenswerten Unterschiede zwischen Bildern oder Personen. Sinnvoller erschien eine Aufteilung der Bilder in drei etwa gleich große waagerechte Streifen. Die Messung der F i x a t i o n e n i m o b e r e n , m i t t l e r e n u n d u n t e r e n B i l d - D r i t t e l ergab, daß im vorliegenden Fall mit Hilfe dieser Werte wahrscheinlich besser zwischen Personen und zwischen Bildern differenziert werden kann als vermittels der Einteilung in Quadranten.

Am naheliegendsten ist die Aufgliederung des Stimulusfeldes nach inhaltlichen Kriterien, wie sie für werbepsychologische Untersuchungen etwa von KARSLAKE (1940) oder BÖHMER (1964) vorgeschlagen wurde. In der vorliegenden Arbeit wurden - wie oben erwähnt - die Siedlungsbilder nach verschiedenen Teilflächen aufgeschlüsselt; als Maß der den Flächen gewidmeten Aufmerksamkeit wurde die relative F i x a t i o n s h ä u f i g k e i t p r o T e i l f l ä c h e erhoben.

In Tabelle 5 sind die 20 Merkmale aufgeführt, die nach den Vorversuchen zur Charakterisierung der Blickverläufe beim Betrachten von Siedlungsbildern geeignet erschienen. Die Einteilung der Sakkaden in drei Längenkategorien (Variable 6 - 8 der Tab. 5) geschah durch faktorenanalytische Reduktion aller in den Vorversuchen gefundenen Distanzen zwischen je zwei Fixationspunkten. Die drei Kategorien entsprechen bei dem verwendeten Raster Sakkaden einer Amplitude von maximal 4 Grad (Variable 6), mehr als 4 bis unter 12 Grad (Variable 7) und 12 Grad

Tab. 5: Übersicht über die Blickverlaufsmerkmale

Nr.	Bezeichnung	Meßvorschrift
1	Summe der Fixationen	Zählen der Fixationen pro Zeile
2	Mehrfachfixationen	Prozentualer Anteil der Fixationen auf bereits fixierten Rasterquadraten an der Gesamtzahl der Fixationen
3	Umfang des fixierten Bildbereichs	Prozentualer Anteil der fixierten Rasterquadrate an der Gesamtfläche des Bildes
4	Gesamtlänge der Sakkaden	Summe der Distanzen zw. je 2 aufeinanderfolgenden Fixationspunkten; Maß-Einheit: Kantenlänge eines Rasterquadrates = 2 Grad Blickwinkeländerung
5	Durchschnittliche Sakkaden-Amplitude	Var. 4 / (Var. 1 - 1)
6	Kurze Sakkaden	Prozentualer Anteil von Sakkaden einer Amplitude $\leq 1/9$ der Bilddiagonale
7	Mittlere Sakkaden	Prozentualer Anteil von Sakkaden einer Amplitude zwischen $1/9$ und $1/3$ der Bilddiagonale
8	Lange Sakkaden	Prozentualer Anteil von Sakkaden einer Amplitude $\geq 1/3$ der Bilddiagonale
9	Horizontale Sakkaden	Prozentualer Anteil von Sakkaden mit einer Steigung < 1
10	Vertikale Sakkaden	Prozentualer Anteil von Sakkaden mit einer Steigung > 1
11	Verhältnis horizontaler und vertikaler Sakkaden	Var. 9 : Var. 10
12	Dezentralitäts-Index	siehe EDV-Programm "EYMOVE" im Anhang
13	Fixationen im oberen Drittel der Bildfläche	Prozentualer Anteil der Fixationen in den oberen 3 Zeilen des Rasters
14	Fixationen im mittleren Drittel der Bildfläche	Prozentualer Anteil der Fixationen in den mittleren 4 Zeilen des Rasters
15	Fixationen im unteren Drittel der Bildfläche	Prozentualer Anteil der Fixationen in den unteren 3 Zeilen des Rasters
16	Rel. Fixationshäufigkeit des Gebäudeanteils	Anzahl der Fixationen : Flächenanteil
17	Rel. Fixationshäufigkeit des Grünflächenanteils	
18	Rel. Fixationshäufigkeit des Straßenanteils	
19	Rel. Fixationshäufigkeit d. Kfz- u. Pers.-Anteils	
20	Rel. Fixationshäufigkeit des Himmel-Anteils	

oder mehr (Variable 8). Zur Ermittlung der relativen Fixationshäufigkeiten der Teilflächen (Variable 16 - 20) wurde - wegen der feineren Rasterung der Bilder - jede Fixation den im korrespondierenden Rasterquadrat vorkommenden Flächen anteilig zugerechnet.

2.3.3. Das semantische Differential als Methode zur Erfassung des Image von Wohngebieten

2.3.3.1. Beschreibung der Methode

Mit der hier verwendeten Definition des Image-Begriffs (siehe S.12) ist implizit die Problematik der quantitativen Erfassung bereits angedeutet: Das unscharf abgegrenzte Gesamt der psychischen Gehalte, die das Image eines Siedlungsgebietes bilden, wird man kaum vollständig einer Messung zugänglich machen können, sondern man wird bestenfalls zu einer annähernd repräsentativen Stichprobe dieser Gehalte gelangen. Die Güte der Stichprobe, d.h. das Spektrum der für den Forscher verfügbaren Erlebnissachverhalte einer Person ist aber - da diese Sachverhalte nicht direkt beobachtbar sind - von der Fähigkeit und Bereitschaft der Person abhängig, Auskunft über ihr Erleben zu erteilen. Will man zudem mehrere solcher Stichproben vergleichen, etwa die bei verschiedenen Gruppen bestehenden Kollektiv-Images eines Gegenstandes oder auch die Images mehrerer Objekte, so empfiehlt es sich, mit einem gleichsam als Sonde eingesetzten, genormten Erhebungsinstrument zu arbeiten, das sich darauf beschränkt, den Ausprägungsgrad einer begrenzten Anzahl von Assoziationen zu dem Stimulus zu erfassen.

In der vorliegenden Arbeit wird als "Sonde" ein Skalensinstrument benutzt, das auf der von OSGOOD (1952) ent-

wickelten Methode des semantischen Differentials basiert. Dieses Verfahren, das von HOFSTÄTTER (vgl. z.B. 1966) unter der Bezeichnung "Polaritätsprofil" auch im deutschen Sprachraum bekannt gemacht wurde und das in der Literatur mitunter auch als "Eindrucksdifferential" bezeichnet wird (ERTEL 1965; BERGLER 1975), besteht aus einer Anzahl von Paaren gegensätzlicher Adjektive, zwischen denen sich jeweils eine (meist siebenstufige) Skala befindet (gelegentlich finden auch Substantive, ganze Statements etc. als Skalen-Endpunkte Verwendung). Durch Ankreuzen bestimmter Punkte auf den Skalen markiert die befragte Person die Richtung und Ausprägung ihrer Assoziationen mit dem zu beurteilenden Gegenstand. Verbindet man die einzelnen markierten Skalenpunkte, so erhält man ein charakteristisches Profil, das als graphische Repräsentation des bei einer Person bei der Konfrontation mit dem Stimulus hervorgerufenen Eindrucks bzw. Images angesehen werden kann.

Da das semantische Differential eine der beliebtesten und in der angewandten psychologischen Forschung am häufigsten verwendeten Techniken darstellt (vgl. GEHMACHER 1973, S. 81), kann beim Leser dieser Arbeit die Kenntnis der Entstehungsgeschichte und des theoretischen Hintergrunds der Methode vorausgesetzt werden (näheres hierzu z.B. bei OSGOOD et al. 1957). Es soll hier lediglich auf die Problematik der quantitativen und inhaltlichen Auswahl der ein solches Instrument konstituierenden Gegensatzpaare sowie auf einige Anwendungsbeispiele im Bereich der Umweltpsychologie eingegangen werden.

2.3.3.2. Das Problem universeller oder gegenstands- adäquater Skalen

Die Items eines Skaleninstruments, mit dem man die Images einer Gruppe von Gegenständen, in unserem Fall die Images städtischer Wohngebiete erfassen will, müssen einerseits so spezifisch sein, daß das Instrument zwischen verschiedenen Gegenständen differenziert, andererseits aber so generell, daß sie zu allen Objekten des untersuchten Gegenstandsbereichs assoziiert werden können.

Mit Eigenschaftspaaren, die für jedes beliebige Untersuchungsobjekt verwendet werden können, arbeitet HOFSTÄTTER (z.B. 1966), der stets einen gleichbleibenden Satz von 24 Polaritäten benutzt, sei es, um das studentische Stereotyp der evangelischen Kirche oder das Bedeutungsumfeld des Begriffs "Liebe" zu erfassen. Ein Vorteil dieses Vorgehens besteht darin, daß es Vergleiche der Konnotationen völlig verschiedener Gegenstände erlaubt.

Im Bereich der praktischen Image-Forschung hat HOFSTÄTTERS Methode jedoch einen erheblichen Nachteil: MAGENS (1964) hat darauf hingewiesen, daß solche universell gültigen Eigenschaftspaare, die meist nur in metaphorischer Beziehung zum jeweiligen Objekt stehen, kaum zwischen einzelnen Gegenständen derselben Objektklasse zu differenzieren vermögen. Auf die Fragestellung dieser Arbeit übertragen bedeutet das, daß man mit universellen Skalen kaum Unterschiede zwischen den Images verschieden gestalteter Wohngebiete aufdecken wird. Gerade dies ist aber unter praktischem Aspekt wesentlicher als etwa die Kenntnis der Gemeinsamkeiten zwischen dem Siedlungs-Image und dem Vaterbild einer Person. Als weiterer Nachteil dieses Verfahrens ist die Tatsache zu nennen, daß die befragten Personen durch solche metaphorischen Assoziationen häufig überfordert sind. Schließlich sei noch darauf hin-

gewiesen, daß auf diese Weise entstandene Image- Profile nur schwer inhaltlich zu interpretieren sind. Es empfiehlt sich daher, in der praktischen Image- Forschung mit speziellen, für jeden Objektbereich neu konzipierten Adjektivpaaren zu arbeiten, die in unmittelbarem inhaltlichen Bezug zum Gegenstand stehen. Dieser Erkenntnis folgend entwickelte FRANKE (1969) ein Meßinstrument für das Image städtischer Umweltausschnitte. Die endgültige Version dieses Instruments, das auch in der vorliegenden Arbeit verwendet wird, besteht aus insgesamt 26 Begriffspaaren, die unter dem Aspekt bestmöglicher Diskriminationsfähigkeit auf varianz- und faktorenanalytischem Wege aus ursprünglich 41 Polaritäten ausgewählt worden waren (siehe Abb. 10; vgl. auch FRANKE und BORTZ 1972, S. 82 ff sowie FRANKE und HOFFMANN 1974, S. 192).

2.3.3.3. Das Problem der Vergleichbarkeit der in der Umweltpsychologie verwendeten Skaleninstrumente

Einer Anregung von CRAIK (1968) folgend, hat eine ganze Reihe von Forschern im Bereich der Architektur- und Umweltpsychologie von der Technik des semantischen Differentials Gebrauch gemacht. Die Ergebnisse dieser Studien können aber nur bedingt zueinander in Beziehung gesetzt werden, da Inhalt und Zahl der verwendeten Begriffspaare sich zum Teil erheblich unterscheiden. HERSHBERGER (1972), der die Skaleninstrumente zweier eigener Untersuchungen mit den Differentialen von fünf anderen Autoren vergleicht, kommt zu dem Resultat, daß generelle Übereinstimmung nur hinsichtlich weniger Skalen besteht, die ein ästhetisches Urteil über die Umwelt beinhalten, sowie einiger weiterer Items, die mit dem Erleben der Ordnung und Sauberkeit einhergehen wie z.B. "nett, ordentlich, sauber, klar, stabil, ruhig" etc. (S. 643). Im übrigen

	3	2	1	0	1	2	3	
muffig								luftig
fremdartig								vertraut
aufgelockert								dicht
luxuriös								armselig
abwechslungsr.								langweilig
häßlich								schön
verspielt								sachlich
heiter								düster
eintönig								vielfältig
gelockert								gedrängt
grau								farbig
praktisch								umständlich
nüchtern								überladen
sauber								schmutzig
übersichtlich								verwirrend
ärmlich								reichhaltig
lebhaft								ruhig
klar								verschwommen
eindrucksvoll								nichtssagend
gepflegt								schäbig
persönlich								unpersönlich
aufwendig								dürftig
zugänglich								verschlossen
wuchtig								zart
öde								anziehend
natürlich								technisch

Abb. 10: Das zur Erfassung des Siedlungs-Image verwendete semantische Differential

differieren die Skalen sowohl inhaltlich als auch zahlenmäßig (HERSHBERGER nennt Instrumente mit 22 bis 454 Itempaaren; vgl. S. 644).

Weitere Beispiele gegenstandsadäquater semantischer Differentiale liefern u.a. SANOFF (1969) und KASMAR (1970). Vergleicht man SANOFFs "keineswegs erschöpfende oder umfassende Liste" (S.43) von 26 polaren Adjektiven und Substantiven mit den Items des semantischen Differentials von FRANKE, so entdeckt man nur relativ geringe Parallelen: Das Begriffspaar "interest - boredom"⁺ dürfte in seinem konnotativen Gehalt etwa den Items "abwechslungsreich - langweilig" oder "eindrucksvoll - nichtssagend" entsprechen. Ebenso könnte man vermuten, daß die Einstufungen eines Umweltausschnitts auf den Skalen "eintönig - vielfältig", "unity - variety" und "uniform - divergent" ähnlich ausfallen dürften. Auch zwischen "übersichtlich - verwirrend" und "paradoxicality - comprehensibility" sowie zwischen "klar - verschwommen" und "ambiguity - clarity" lassen sich zumindest partielle Entsprechungen konstatieren. Der nur geringe Grad an inhaltlicher Übereinstimmung der beiden Begriffslisten ist möglicherweise auf einen in SANOFFs Items repräsentierten professionellen Bias zurückzuführen, da diese ausschließlich von Architekten ausgewählt wurden, während die Adjektive des hier verwendeten semantischen Differentials überwiegend aus Befragungen von Laien stammen.

Das Erhebungsinstrument von KASMAR (1970) weist gegenüber den Skalen von SANOFF eine größere Anzahl von Items auf, die zu den in Abbildung 10 aufgeführten Polaritäten synonym sind. Wie HOFFMANN (1975, S. 42) feststellt, konnten

+) Alle in diesem Abschnitt erwähnten englischen Begriffspaare stammen von SANOFF (1969, S. 45), alle deutschen aus dem hier verwendeten Instrument (siehe Abb.10).

lediglich für sieben der ins Englische übersetzten Adjektivpaare FRANKes keine Entsprechungen in KASMARS Pool von 66 Paaren gefunden werden; alle übrigen Items sind auch bei KASMAR durch identische oder verwandte Begriffe repräsentiert.

Es wäre wünschenswert, wenn sich Umweltforscher jeglicher Provenienz auf einheitliche Instrumente zur Erfassung des Erlebens bestimmter Klassen von baulich-räumlichen Umweltsegmenten einigen würden, so daß z.B. auch Vergleiche der Images einzelner Umweltausschnitte bei Personen unterschiedlicher Nationalität oder sozial-kultureller Herkunft möglich werden. Einen in diese Richtung gehenden Versuch plant VILJOEN (i. Vorb.), der das ins Englische übersetzte semantische Differential FRANKes bei Personen einer südafrikanischen Population einsetzte, um das Erleben ähnlich gestalteter deutscher und südafrikanischer Siedlungsgebiete zu untersuchen.

3. Durchführung der Untersuchung

3.1. Aufbau und Ablauf des Versuchs

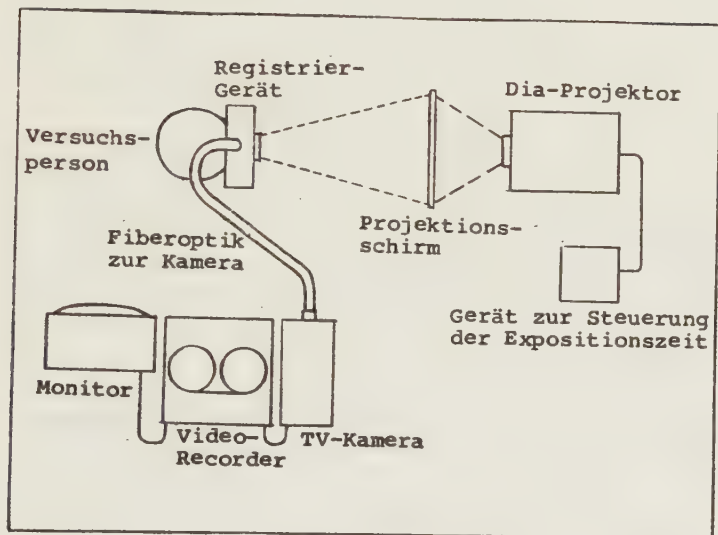


Abb. 11: Versuchsaufbau

Abbildung 11 verdeutlicht die räumliche Anordnung der Darbietungs-, Registrierungs- und Aufzeichnungsapparatur während der Versuche. Die Vpn saßen auf einem in der Höhe verstellbaren Stuhl an einem Tisch, auf dem die Kopf-Kinn-Stütze mit dem Registriergerät starr befestigt war. Die Sitzhöhe des Stuhls wurde individuell so reguliert, daß sich die Augen des Probanden auf gleicher Höhe mit den Durchblickspiegeln des Eye-Markers befanden. Durch die verstellbare Kinnstütze (siehe Abb. 9) wurde der Kopf der Vp gegen Verschiebung nach unten gesichert; zusätzlich hielt ein elastisches Band den Kopf während des Versuchs in Position.

Auf einem ca. 70 cm vom Registriergerät entfernten, in Augenhöhe angebrachten Projektionsschirm sahen die Vpn die Diapositive, die im Rückprojektionsverfahren auf den Schirm geworfen wurden. Die Projektionsgröße der Dias betrug ca. 38 x 26 cm; diese Maße entsprechen einer Ausdehnung des Gesichtsfeldes von ca. 30 Grad in der Horizontalen und ca. 20 Grad in der Vertikalen.

Die Expositionszeit der Stimulusbilder wurde über ein Tonbandgerät mit angeschlossenem Impulsgeber (Hersteller: GRUNDIG AG, Fürth) automatisch gesteuert. Über die zum Registriergerät gehörige Fiberoptik wurden die Abbildungen der Siedlungsdiash mit dem darin sichtbaren Indikatorpfeil in die Fernsehkamera geleitet und auf Videoband aufgezeichnet.

Den Vpn wurde vor Beginn des Experiments dessen Zweck in kurzen Worten erläutert, ohne auf Einzelheiten einzugehen. Insbesondere wurde dabei auf die "Harmlosigkeit" des Versuchs für die Teilnehmer hingewiesen, um einer eventuellen Befangenheit angesichts der doch recht aufwendigen und möglicherweise beunruhigenden technischen Apparatur entgegenzuwirken. Die eigentliche Instruktion lautete:

"Ich werde Ihnen jetzt eine Reihe von Dias zeigen, die in verschiedenen städtischen Wohngebieten aufgenommen worden sind. Bitte schauen Sie sich die Bilder aufmerksam an und richten Sie dabei Ihr Augenmerk vor allem auf die Dinge, die die städtebaulichen Besonderheiten und Unterschiede der abgebildeten Gebiete ausmachen. Anschließend, nach dem Betrachten der Bilder, sollen Sie Ihren Eindruck von einigen dieser Gebiete auf Skalen wiedergeben. Es kommt darauf an, daß Sie während dieses ersten Versuchsteils, der nur ein paar Minuten dauert, möglichst ruhig sitzen und nicht sprechen."

Vor dem eigentlichen Versuch wurde das Gerät so justiert, daß die Position des Indikatorpfeils sich mit dem tatsächlichen Fixationspunkt möglichst gut deckte. Hierzu wurde ein Testbild mit 5 der Reihenfolge nach anzublickenden Fixationsmarken auf dem Projektionsschirm exponiert

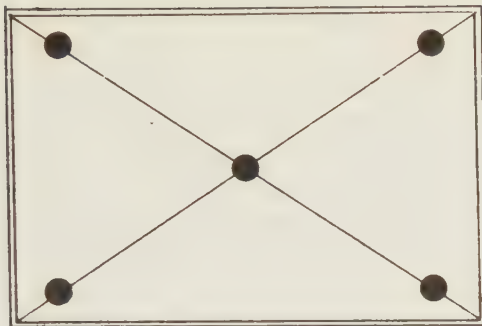


Abb. 12: Testbild zum Justieren des Eye-Markers
schwarze Punkte = Fixationsmarken

(siehe Abb. 12). Nach Abschluß der Justierphase, die zwischen einer und maximal 10 Minuten dauerte, wurden die eigentlichen Stimulusbilder in drei Serien zu je 10 Bildern exponiert. Zwischen den Serien erschien für jeweils 10 Sekunden ein weiteres Testbild auf dem Projektionsschirm, das der Prüfung der Stabilität der bei Versuchsbeginn erzielten Kongruenz von Markierungspfeil und Fixationspunkt diente.

Die Expositionszeit der Siedlungsdiass betrug je 5 Sekunden. Diese Darbietungszeit war in den Vorversuchen als die für eine erste globale Inspektion des Bildinhalts benötigte Zeitspanne ermittelt worden; bei längerer Betrachtungsdauer wurden vermehrt Fixationen auf bereits fixierten Bildelementen festgestellt. Diese Beobachtung deckt sich mit den Befunden von MAURER et al. (1974), die in einer Untersuchung des Blickverhaltens beim Betrachten von Hausfassaden feststellten, daß sich schon innerhalb einer Betrachtungszeit von nur 10 Sekunden die Fixationssequenz einer Person bereits wiederholte (erhöhtes Vorkommen von Mehrfach-Fixationen) und daß eine noch längere Betrachtungsdauer vergleichsweise wenig zusätzliche Information zum Blickverhalten brachte.

Die gewählte Expositionszeit von je 5 Sekunden wurde - auch unter dem Aspekt des Auswertungsaufwandes - als

für den Versuchszweck ausreichend erachtet; zudem konnte sichergestellt werden, daß während der etwa 3 Minuten betragenden Darbietungszeit für alle 30 Diapositive die Exaktheit der Flickregistrierung weitgehend konstant blieb, sodaß sich ein Nachjustieren des Registriergeräts meist erübrigte.

Zur Vermeidung von Sequenzeffekten beim Betrachten und Beurteilen der Bilder wurde die Reihenfolge ihrer Darbietung variiert. Eine vollständige systematische Variation der 30 Dias war wegen der ins Auge gefaßten Vpn-Zahl von etwa 20 - 50 nicht möglich, deshalb wurden die Dias in 6 Gruppen zu je 5 Bildern eingeteilt und diese Bildgruppen so variiert, daß jede Gruppe je einmal an erster, zweiter usw. Position der Sequenz dargeboten wurde (siehe Tab. 6). Innerhalb der Gruppen blieb die Reihenfolge der Bilder konstant.

Tab. 6: Variationsschema der Diapositive

Durchgang	Reihenfolge der Dias					
1	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30
2	6-10	11-15	1-5	26-30	16-20	21-25
3	11-15	26-30	6-10	21-25	1-5	16-20
4	16-20	1-5	21-25	11-15	26-30	6-10
5	21-25	16-20	26-30	1-5	6-10	11-15
6	26-30	21-25	16-20	6-10	11-15	1-5

Nach der ersten Versuchsphase, in der die Augenbewegungen der Vpn registriert wurden, nahmen die Personen an einem anderen Tisch Platz, um ihren Eindruck von jeweils 10 der 30 gezeigten Areale auf den Skalen des semantischen Differentials wiederzugeben, wobei sie Gelegenheit hatten, die fraglichen Bilder erneut zu betrachten.

Die Beschränkung auf die Beurteilung nur jeweils einer Zehner-Serie der Bilder erfolgte einerseits, um die Versuchsdauer in zumutbaren Grenzen zu halten (sie betrug durchschnittlich 40 Minuten); andererseits hatte sich gezeigt, daß die Vpn auf das Verlangen, weitere Siedlungen zu beurteilen, mit Sättigungs- und Überforderungserscheinungen reagierten, die sich möglicherweise auf die Qualität der Urteile hätten auswirken können. Einige der Vpn erklärten sich jedoch bereit, an zusätzlichen Versuchsterminen weitere 10 bzw. sogar alle verbleibenden 20 Bilder anhand des semantischen Differentials einzuschätzen. Auf diese Weise konnten pro Siedlungsgebiet zwischen 24 und 26 Individual-Images erhoben werden.

3.2. Versuchspersonen

Als Versuchspersonen fungierten insgesamt 56 Studierende der Fachrichtung Wirtschafts- und Sozialwissenschaften der Universität Erlangen-Nürnberg, die sich teils aus einem vom Verfasser durchgeführten Seminar rekrutierten, teils in anderen Lehrveranstaltungen des wirtschafts- und sozialwissenschaftlichen Fachbereichs geworben worden waren. Das Alter der Personen lag zwischen 19 und 31 Jahren (Durchschnittsalter = 24.6 Jahre); das Verhältnis männlicher und weiblicher Vpn betrug 43 : 13.

Während die Vpn ausnahmslos am zweiten Versuchsabschnitt (Urteilsphase) teilnahmen, waren zur Teilnahme an der ersten Versuchsphase bei weitem nicht alle 56 Personen

in gleicher Weise geeignet. Zunächst mußten alle diejenigen Von von der Augenbewegungsregistrierung ausgeschlossen werden, die aufgrund, infolge von Sehfehlern die Siedlungsbilder auf die durch den Versuchsaufbau vorgegebene Distanz nicht klar und scharf sehen zu können (Brillen mußten während der Registrierung der Augenbewegungen abgelegt werden). Nach MACKWORTH und BRUNER (1970) ist der Blickverlauf auch von der Abbildungsschärfe des Stimulus abhängig; ein solcher Einfluß würde aber in unseren Versuchen eine Fehlergröße darstellen.

In zwei Fällen wurden Personen wegen Strabismus (Schielen) ausgeschieden, da sich bei ihnen der Markierungspfeil nicht mit der Blickrichtung zur Deckung bringen ließ. Eine größere Anzahl von Von erwies sich für die erste Versuchsphase infolge spezifischer Gesichtsanatomischer Merkmale als ungeeignet: Auf Personen mit besonders tiefliegender Augenpartie, vorstehender Stirn oder besonders prominenter Nase, bei denen der Abstand Auge - Durchblicksspiegel außerhalb des durch die Konstruktion des Registriergeräts festgelegten 10-mm-Bereichs lag (siehe dazu auch Abschnitt 2.2.3.2), mußte ebenfalls verzichtet werden, da eine Registrierung des Indikatorpfeils in diesen Fällen nicht möglich war.

Nach Durchsicht der Videobänder wurden diejenigen Aufnahmen als nicht auswertbar ausgesondert, bei denen sich die Exaktheit der Justierung während des Versuchs stark verringert hatte (große Abweichungen zwischen Fixationspunkten und Lichtmarken auf den zwischen den Bildserien eingeschobenen Testbildern). Ferner wurden solche Aufzeichnungen nicht weiter bearbeitet, auf denen trotz exakter Justierung die Indikator-Marken so unscharf waren, daß die Bestimmung ihrer Position nicht mehr in völlig eindeutiger Weise erfolgen konnte (Ursache: Veränderung der optimalen Distanz zwischen Auge und Registriergerät durch Kopfbewegungen). Infolge der geschilderten Negativ-Auslese konnten der weiteren Auswertung die Blickverläufe von lediglich 25 Personen zugrunde gelegt werden.

4. Auswertung und Ergebnisse

Der Auswertung, die der Prüfung der eingangs formulierten Hypothese diene, lagen die Gestaltungsmerkmale der 30 Siedlungsbilder, die Blickverläufe von 25 Personen sowie pro Siedlung 24 - 26 Image-Profile zugrunde.

Beabsichtigt man die Erkundung vermuteter Zusammenhänge zwischen dem Blickverlauf beim Betrachten städtischer Umweltausschnitte und dem durch sie ausgelösten Image, so empfiehlt es sich, zunächst von einem "Durchschnitts-Betrachter" auszugehen und personbedingte Unterschiede von Wahrnehmung und Image unberücksichtigt zu lassen. Zum einen läßt sich dieses Vorgehen damit begründen, daß nicht das Individuum das Subjekt der Stadtgestaltung sein kann, sondern allenfalls eine hinsichtlich bestimmter Merkmale relativ homogene Gruppe von Umweltnutzern. Der zweite, hier naheliegendere Grund ist untersuchungs-ökonomischer Natur: Im Stadium einer ersten Erkundung von Regelmäßigkeiten, die bisher nur wenig empirische Unterstützung erfahren haben, erscheint es sinnvoll, sich zunächst auf ein Minimum der für die Prüfung der hypothetischen Beziehungen erforderlichen Variablen zu beschränken und alle übrigen Einflußgrößen als potentielle Störvariablen zu betrachten und auszuschalten. Nur so kann man auch mit verhältnismäßig kleinen und nicht repräsentativen Stichproben zu Resultaten gelangen, die als Ausgangsbasis weiterer, mehr "in die Tiefe" (oder auch in die Breite) gehender Untersuchungen dienen können.

4.1. Auswertung der Blickverläufe

Die Umwandlung der insgesamt 750 verwertbaren 5-Sekunden-Aufzeichnungen individueller Blickverläufe in statistisch bearbeitbare Rohdaten war trotz des Rasterverfahrens und

der Kodierungsvorschriften recht mühsam und zeitaufwendig: Die Bestimmung der Fixations-Koordinaten für eine Vp und 30 Bilder dauerte durchschnittlich ca. drei Stunden, während derer der Auswerter ein Maximum an Konzentrationsleistung aufzubringen hatte.

Aus den Koordinaten der Fixationspunkte, die vom Tonband der Reihenfolge nach auf Lochkarten übertragen worden waren, wurden mit Hilfe des vom Verfasser dieser Arbeit entwickelten Datenaufbereitungsprogramms ♦EYMOVE♦ (Programmsprache: ANSI FORTRAN; siehe S. A1 ff im Anhang)⁺ die individuellen und durchschnittlichen Ausprägungen der 20 in Tabelle 5 aufgeführten Merkmale berechnet. Da für die Brauchbarkeit dieser Merkmale zur Kennzeichnung des Blickverhaltens bzw. der selektiven Aufmerksamkeitsverteilung bisher nur spärliche konkrete Belege vorliegen, müssen die ersten Auswertungsschritte der Prüfung der Qualität und Aussagekraft der Blickverlaufsvariablen gewidmet sein, bevor die Merkmale mit dem Image in Beziehung gesetzt werden können.

4.1.1. Beschreibung der in der Untersuchung gefundenen Merkmalsausprägungen

In Tabelle 7 auf der nächsten Seite sind die über alle Vpn und alle Bilder gemittelten Beträge der Blickverlaufsmerkmale aufgeführt. Diese Werte sollen zunächst kurz erläutert und unter Einbeziehung der Resultate anderer ähnlicher Untersuchungen diskutiert werden. Von solchen Vergleichen wird u.a. Aufschluß bezüglich der Frage erwartet, wieweit die hier ermittelten Merkmals-

⁺) Alle Rechenarbeiten dieser Untersuchung wurden auf der EDV-Anlage der Universität Erlangen-Nürnberg (Control Data 3300) durchgeführt.

Tab. 7: Gesamt-Durchschnittswerte der Blickverlaufsmerkmale
(N = 750)

Nr.	Bezeichnung	Gesamt-Durchschnittswert	Maßeinheit
1	Summe der Fixationen	14.73	-
2	Mehrfachfixationen	15.48	%
3	Umfang des fixierten Bildbereichs	7.98	%
4	Gesamtlänge der Sakkaden	74.20	Grad
5	Durchschnittliche Sakkaden-Amplitude	4.98	Grad
6	Kurze Sakkaden	58.69	%
7	Mittlere Sakkaden	34.38	%
8	Lange Sakkaden	6.97	%
9	Horizontale Sakkaden	63.61	%
10	Vertikale Sakkaden	19.74	%
11	Verhältnis horizontaler und vertikaler Sakkaden	4.87	-
12	Dezentralitäts-Index	4.44	-
13	Fixationen im oberen Drittel der Bildfläche	5.36	%
14	Fixationen im mittleren Drittel der Bildfläche	82.78	%
15	Fixationen im unteren Drittel der Bildfläche	11.86	%
16	Rel. Fixationshäufigkeit des Gebäudeanteils	0.1929	Fix./RQ ⁺
17	Rel. Fixationshäufigkeit des Grünflächenanteils	0.1444	Fix./RQ
18	Rel. Fixationshäufigkeit des Straßenanteils	0.0568	Fix./RQ
19	Rel. Fixationshäufigkeit d. Kfz- u. Pers.-Anteils	0.3255	Fix./RQ
20	Rel. Fixationshäufigkeit des Himmel-Anteils	0.0160	Fix./RQ

+) RQ = Rasterquadrat

ausprägungen generelle Weise des Blickverhaltens repräsentieren bzw. wie weit sie ausschließlich als kennzeichnend für die hier gegebene spezielle Wahrnehmungssituation, d.h. für die Betrachtung zweidimensionaler Abbildungen von Wohngebieten, angesehen werden müssen. Obwohl diese Frage nicht unmittelbar in Zusammenhang zum Untersuchungsziel steht, scheint ihre - zumindest oberflächliche - Beantwortung doch insofern wichtig, als sie Hinweise auf die Verwendbarkeit des entwickelten Meßverfahrens in anderen Bereichen der angewandten, psychologisch orientierten Augenbewegungsforschung geben kann, so z.B. in der Markt- und Werbepsychologie oder in der Verkehrspsychologie.

Variable 1:

Wie die Tabelle zeigt, wechselte die Blickrichtung in dem vorgegebenen Zeitraum von 5 Sekunden durchschnittlich knapp 15 mal. Diesem Wert entspricht eine mittlere Fixationsdauer von etwa 0.3 Sekunden, die mit den bei einigen anderen Autoren vorgefundenen Daten gut übereinstimmt. Die Vergleichswerte liegen überwiegend zwischen ca. 0.25 Sekunden beim Lesen (z.B. HAWLEY et al. 1974) und knapp 0.4 Sekunden bei Suchaufgaben (z.B. GOULD und SCHAFFER 1965; GOULD 1967). Auch die Experimente von YARBUS (1967, bes. S. 111 f) erbrachten ähnliche Fixationsspannen; allerdings stellte der zuletzt genannte Autor fest, daß bei völlig freier Examination eines Stimulus (ohne besondere Instruktion) auch wesentlich längere Fixationsperioden auftraten, die zwischen 0.3 und 0.8 Sekunden lagen. Dieser Befund legt die Annahme eines Speed-Faktors in unserer Untersuchung nahe, denn die Von konnten nach den ersten dargebotenen Siedlungsbildern abschätzen, daß die ihnen pro Bild zur Verfügung stehende Betrachtungszeit sehr kurz war und kaum Gelegenheit zu längerem Verweilen auf

einzelnen Bildelementen bot. Auch beim Lesen oder bei Suchaufgaben steht der Wahrnehmende ja meist unter einem - entweder selbst oder von außen auferlegten - Zeitdruck. Möglicherweise wird man in Feldexperimenten, in denen den Vpn keine Zeitbegrenzung vorgeschrieben wird, zu niedrigeren durchschnittlichen Fixationsraten pro Zeiteinheit, d.h. zu längeren Fixationsperioden gelangen als in unserem Laborversuch - eine Vermutung, die bei Überlegungen zur Übertragbarkeit der Laborbefunde auf die Verhältnisse in der Realität berücksichtigt werden sollte.

Variable 2:

Durchschnittlich 15 Prozent der Fixationen galten Bildelementen, die zuvor bereits fixiert worden waren. Dieses Ergebnis muß ebenfalls unter Berücksichtigung der im Versuchsplan vorgesehenen Zeitbegrenzung interpretiert werden: Angesichts der Tatsache, daß die Betrachtungszeit nicht mehr als eine oberflächliche Orientierung über den Bildinhalt ermöglichte, war mit einem höheren Prozentsatz von Mehrfach-Fixationen ohnehin nicht zu rechnen; die Zahl der dennoch wiederholt betrachteten Bildbereiche gewinnt dadurch möglicherweise eine besondere Aussagekraft.

Variable 3:

Von den 150 Quadraten des Rasters wurden pro Bild und Person nur etwa 12, d.h. knapp 8 Prozent, mit fovealer Aufmerksamkeit bedacht. Während in der Literatur generelle Übereinstimmung dahingehend besteht, daß "ein bemerkenswert kleiner Bereich irgendeines Bildes tatsächlich fixiert wird" (CARR und SCHISSLER 1969, S. 10), sind zahlenmäßige Angaben hierzu (die im allgemeinen nur bei gequantelten Bildern möglich sind) äußerst selten und überdies meist nicht direkt vergleichbar. MACKWORTH und

BRUNER (1970) berichten, daß ihre Vpn etwa ein Viertel der Stimulusfläche (Abbildung einer Straßenecke mit einem Hydranten) foveal fixierten. Sie verwendeten allerdings Stimuli, die einem Gesichtsfeld von 20 x 16 Grad entsprechen (zum Vergleich: das Blickfeld unserer Vpn hatte eine Ausdehnung von 30 x 20 Grad) und arbeiteten mit Fixationszeiten von 10 Sekunden (vgl. ebd., S.150 ff). Rechnet man den bei MACKWORTH und BRUNER gefundenen Wert auf unsere Verhältnisse um - was angesichts der unterschiedlichen Versuchsbedingungen höchstens zu Demonstrationszwecken zulässig ist - so erhält man für ein Stimulusfeld der hier verwendeten Ausmaße und für 5 Sekunden Expositionszeit einen Prozentwert von ca. 7, der dem Wert in Tabelle 7 recht gut entspricht.

Variable 4:

Die Gesamtlänge der Sakkaden, d.h. die mit dem Blick zurückgelegte Strecke, die durchschnittlich 74 Winkelgrade beträgt, ist ebenfalls nur dann mit entsprechenden Ergebnissen anderer Studien vergleichbar - und auch dann nur bedingt - , wenn man sie zur Größe des Gesichtsfeldes sowie zur Betrachtungszeit in Relation setzt. Wir beschränken uns wieder auf einen oberflächlichen Vergleich mit der zitierten Untersuchung MACKWORTHS und BRUNERS: Dort beträgt die auf 5 Sekunden umgerechnete "eye-track"-Länge bei Erwachsenen ca. 50 Grad (1970, S. 156) und entspricht damit - ebenso wie unser Wert von 74.2 Grad - dem Zweieinhalbfachen der horizontalen Blickfeldausdehnung.

Variable 5:

Auf die durchschnittliche Sakkaden-Amplitude, ein Maß, das zur Diskrimination zwischen Blickverläufen mit gleicher Gesamtlänge, aber unterschiedlicher Fixationszahl

entwickelt wurde, braucht hier nicht näher eingegangen zu werden, da es als Durchschnittswert keine über die Aussage der Variablen 1 und 4 hinausgehende Information bietet.

Variable 6 - 8:

Hinsichtlich der prozentualen Anteile der auf die drei Längenkatgorien entfallenden Sakkaden finden sich bei MACKWORTH und BRUNER (1970, S. 159) überraschend hohe Entsprechungen zu unseren Werten. Während in der vorliegenden Untersuchung durchschnittlich knapp 59 Prozent kurze Blicksprünge (bis 4 Grad), 34 Prozent mittlere Blickbewegungen (über 4 bis unter 12 Grad) und 7 Prozent Sakkaden einer Amplitude von 12 Grad und mehr gefunden wurden, betragen die entsprechenden, aus dem Zahlenmaterial der Vergleichsstudie errechneten Prozentwerte 61 : 34 : 2.

Auch die Zweckmäßigkeit der auf rein mathematischem Wege gewonnenen Kategorien-Einteilung der Interfixationsdistanzen wird durch die MACKWORTH-BRUNER-Studie bestätigt: Wie Tabelle 8 zeigt, liegt in deren Untersuchung zwischen den

Tab.8 : Vergleich der Längenkatgorien bei MACKWORTH und BRUNER (1970, S. 159) mit den in der vorliegenden Untersuchung verwendeten Kategorien

Sakkadenlänge (Grad)	Häufigkeit (%) b. MACKWORTH u. BRUNER	entsprechende Kategorie der vorl. Unters.
0-1	11	kurze Sakkaden
1-2	19	
2-3	15	
3-4	16	
4-5	9	mittlere Sakkaden
5-6	6	
7-8	10	
9-10	5	
11-12	4	
13-14	1	lange Sakkaden
15-17	1	

Kategorien "3 - 4 Grad" und "4 - 5 Grad" der erste deutliche Einschnitt in der Besetzungshäufigkeit; der zweite Einschnitt befindet sich zwischen Sakkaden bis zu 12 und solchen von mehr als 12 Grad.

Zusammenfassend kann zu den Distanzmaßen gesagt werden, daß trotz der beschränkten Vergleichsmöglichkeiten wegen der bemerkenswert hohen Übereinstimmungen der beiden verglichenen Studien mit einiger Berechtigung behauptet werden darf, daß die Ausprägungen der Variablen 4 - 8 generelle Merkmale von Blickverläufen darstellen dürften. Dem Einwand, daß bei größerer Ausdehnung des Gesichtsfeldes (z.B. in Feldstudien) auch längere Blicksprünge möglich sind als in unserem Laborversuch, kann unter Verweis auf YARBUS (1967, S. 130) entgegnet werden, der berichtet, daß wahrscheinlich 99 Prozent aller Augenbewegungen Sakkaden unter 15 Grad sind, denn größere Entfernungen zwischen zwei potentiellen Fixationspunkten werden gewöhnlich mit Unterstützung von Kopfbewegungen überbrückt oder in mehreren Etappen zurückgelegt.

Variable 9 - 11:

Knapp 64 Prozent der Augenbewegungen unserer Vpn verliefen in der Horizontalen, fast 20 Prozent in der Vertikalen (der verbleibende Rest entfällt auf diagonale Sakkaden, die teilweise als Artefakt der Kodierung betrachtet werden müssen und die in der weiteren Auswertung nicht berücksichtigt werden). Das aus diesen Werten gebildete Verhältnis von ca. $3 : 1^+$ liegt innerhalb der in Abschnitt

+) Das davon abweichende Verhältnis von fast $5 : 1$ (Var. 11) stellt einen über die individuellen Verhältniswerte gemittelten Wert dar; die Abweichung ergibt sich aus einem arithmetischen "Kunstgriff": Um im Individualfall auch bei völligem Fehlen vertikaler Sakkaden (Var. 10 = 0) einen Verhältniswert berechnen zu können, wurde in diesem Fall die Zahl vertikaler Sakkaden = 1 angenommen (vgl. *EYMOVE* i. Anh.)

2.3.2.2. mitgeteilten, in der Literatur gefundenen Grenzwerte. Die zitierten Zahlenangaben sind jedoch wegen der unterschiedlichen Form der Stimulusfelder sowie wegen der abweichenden Definitionen und Berechnungsmodi der beiden Richtungskategorien (siehe dazu genauer BRANDT 1940, S. 266 f; MACKWORTH und BRUNER 1970, S. 159 f) mit unserem Wert nicht direkt vergleichbar; zu konstatieren ist lediglich die erneute Bestätigung der auch früher beobachteten Dominanz horizontaler Sakkaden. Diese scheint in erster Linie durch die Charakteristika des binokulären Gesichtsfeldes determiniert zu sein, dessen Ausdehnung in der waagerechten Ebene größer als in der senkrechten ist (siehe z.B. GIBSON 1973a, S. 52 ff; vgl. MACKWORTH und BRUNER 1970, S. 160).

Variable 12:

Eine über alle Vpn und Bilder gemittelte, "durchschnittliche Dezentralität" des Blickverlaufs ohne Bezug auf einzelne Objekte oder Personen zu interpretieren, wäre wegen der Unanschaulichkeit dieses Maßes und wegen seiner Konzeption als Vergleichsgröße (siehe Abschnitt 2.3.2.2) nicht sonderlich sinnvoll. Der Mittelwert dieser Variablen wird nur der Vollständigkeit halber in der Tabelle 7 mitgeteilt; eine genauere Betrachtung der Aussagekraft des Dezentralitäts-Wertes erfolgt in Abschnitt 4.1.2.5.

Variable 13 - 15:

Die durchschnittlichen Ausprägungen dieser eigens für die vorliegende Untersuchung entwickelten Maße können vorerst nur mit Bezug auf den Objektbereich, in dem sie erhoben wurden, interpretiert werden, da Vergleichswerte nicht vorliegen. Die auffallende Bevorzugung des mittleren Bild-Drittels ist mit großer Wahrscheinlichkeit

vom Aufbau der verwendeten Siedlungsbilder abhängig: Bei der Mehrzahl dieser Bilder befinden sich in der Bildmitte die unter dem Aspekt der Image-Bildung vermutlich besonders informationsreichen Gebäude, der untere Bildbereich ist meist durch Straßen oder Gehwege ausgefüllt, und im oberen Bild-Drittel ist ein mehr oder weniger großes Stück der Himmelsfläche zu sehen. Daß der untere Bildbereich im Vergleich zum oberen signifikant häufiger fixiert wird (t-Test, $p \leq 0.05$; vgl. MITTENECKER 1966, S. 58 ff), liegt allem Anschein nach primär an den dort sichtbaren Kraftfahrzeugen, die - wie wir noch sehen werden - besonders stark beachtet werden.

Eine eher formale, auf stimulusunabhängiges Blickverhalten abzielende Interpretation der Variablen 13 - 15 erscheint auch nicht völlig abwegig. Bedenkt man, daß das Auge in Ausgangsstellung, d.h. bei entspannter Augenmuskulatur, auf die Mitte des Gesichtsfeldes gerichtet ist, und vergegenwärtigt man sich ferner die Dominanz horizontaler Bewegungen, so könnte die hohe Fixationsrate im Mittelbereich des Bildes durchaus auch auf diese beiden Sachverhalte zurückgehen. Die Klärung der Frage, in welchem Ausmaß jede der beiden Deutungsmöglichkeiten zutreffend sein mag, muß jedoch weiteren Untersuchungen mit andersartigem Stimulusmaterial vorbehalten bleiben.

Variable 16 - 20:

Die als Indikator der Siedlungsgestalt aus den Bildern ausgegliederten Teilflächen wurden unterschiedlich intensiv beachtet: Die Verteilung der relativen Fixationshäufigkeiten weicht signifikant von einer Gleichverteilung ab (eine Prüfung der auf Werte > 1 transformierten Daten mittels χ^2 -Test erbrachte $p \leq 0.01$; vgl. CLAUSS und EBNER 1967, S. 194 ff); zudem sind alle fünf Mittelwerte untereinander verschieden (t-Test, $p \leq 0.05$). Dieses Re-

sultat kann als rückwirkende Bestätigung für die Zweckmäßigkeit der hier vorgenommenen Flächenaufteilung der Siedlungsbilder angesehen werden; im übrigen entsprechen die in Tabelle 7 dargestellten Beträge der Variablen 16 - 20 weitgehend den Erwartungen:

- Die bauliche Gestaltung und die Begrünung eines Siedlungsgebietes stellen besonders eindrucksrelevante Faktoren dar (FRANKE und ROTHGANG 1975) und werden folglich auch häufig angeblickt, wobei fraglos das auf einem Bild sichtbare Grün weniger intensiv erkundet werden muß als die (detailreichere) Gebäudefläche.
- Beide Flächen verlangen mehr Aufmerksamkeit als die Straßenfläche oder der Himmel, die quasi "auf einen Blick" erfaßt werden können.
- Daß die beiden letztgenannten Flächen sich wiederum untereinander in der Fixationshäufigkeit unterscheiden, mag daran liegen, daß der Straßenanteil gewöhnlich stärker strukturiert (z.B. Pflaster, Zebrastreifen) und damit informationsreicher ist als der auf den Bildern sichtbare, überwiegend wolkenlos-blaue Himmel. Zudem haben Straßen und Wege für den Betrachter zweifellos eine größere existentielle Bedeutung als die Himmelsfläche.
- Die weitaus meisten Fixationen galten den durch Kraftfahrzeuge und Personen okkupierten Bildanteilen. Da eine derartige Erfahrung bereits während der Vorversuche gemacht worden war, wurde den Vpn per Instruktion (vgl. S. 92) nahegelegt, in erster Linie auf städtebauliche Besonderheiten zu achten. Wenn dennoch die auf den Bildern sichtbaren Menschen und Autos häufiger inspiziert wurden als die im eigentlichen Sinne stadt-

gestalterischen Elemente, so kann dies eine ähnliche Ursache haben wie die Beachtungshäufigkeit der Straßen und Wege: Ebenso wie diese haben auch Autos und Personen für die Vpn im täglichen Leben eine erhebliche Bedeutung. Man kann davon ausgehen, daß alle Vpn in irgendeiner Form Verkehrsteilnehmer sind und als solche gelernt haben, den auf der Straße befindlichen Autos oder Personen besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Es handelt sich hierbei also mit großer Wahrscheinlichkeit um konditionierte, in allen vergleichbaren Situationen auftretende Wahrnehmungsmodi.

4.1.2. Qualitätskriterien der Blickverlaufsmerkmale

4.1.2.1. Verteilungsform

Die Verteilungsform der 30 bildspezifischen Mittelwerte der Blickverlaufsmerkmale, auf denen die weitere Auswertung basiert, wurde mit Hilfe des Normalitätstests von GEARY in der Bearbeitung von D'AGOSTINO (1970) geprüft. Wie dieser Test ergab, entspricht die Verteilung von 16 der 20 Merkmale einer Normalverteilung ($p \leq 0.05$). Lediglich Variable 5 (durchschnittliche Sakkaden-Amplitude) sowie die Variablen 16, 18 und 19 (relative Fixationshäufigkeit des Gebäude-, Straßen- und Kfz/Personen-Anteils) entsprechen nicht dem idealen symmetrischen Verteilungsbild, sondern sind sämtlich linksschief verteilt (siehe genauer Tab. III im Anhang). Wegen der geringen Fallzahl sollte man jedoch die bei den genannten Variablen festgestellten Abweichungen von der Normalverteilung nicht überbewerten; wesentlich erscheint die Feststellung, daß im großen und ganzen die Anwendung der noch zu schildernden Auswertungsmethoden gerechtfertigt ist.

4.1.2.2. Objektivität

Die Objektivität der Kodierung der registrierten Blickverläufe war infolge des Rasterverfahrens nahezu perfekt. Bei stichprobenartiger Überprüfung zeigte sich eine fast hundertprozentige Übereinstimmung in den Rohdaten sowohl zweier Auswerter als auch ein und desselben Auswerter bei wiederholter Kodierung.

Die Auswertungsobjektivität ist infolge der maschinellen Umsetzung der Rohdaten in zweifelsfrei definierte Blickverlaufsmaße gegeben.

4.1.2.3. Reliabilität

Die Verlässlichkeit der bildspezifischen Variablen-Mittelwerte wurde wie folgt überprüft: Die Vpn wurden nach der odd-even-Methode in zwei Gruppen eingeteilt ($N_1 = 12$, $N_2 = 13$); für jede der Subgruppen wurde pro Variable und Bild ein Durchschnittswert errechnet, der der Reliabilitätsprüfung zugrundegelegt wurde. Als Reliabilitätskoeffizient wurde die Höhe der Produkt-Moment-Korrelation der 30 Paare von Bildmittelwerten pro Merkmal herangezogen.

Die Ergebnisse der Prüfung sind in Tabelle 9 dargestellt. Bis auf 2 der 20 dort aufgeführten Korrelationskoeffizienten (Variable 6 und 7) sind zwar alle Werte signifikant von Null verschieden, doch wird erst ab Variable 9 eine Korrelation zwischen den Meßwertreihen erreicht, die auch testpsychologischen Ansprüchen genügen würde⁺. Während die durchschnittliche Korrelation zwischen den Bildmittelwerten für Variable 9 - 20 eine Höhe von 0.84 erreicht und damit ca. 70 Prozent der Varianz determiniert

⁺) LIENERT (1969, S. 309) fordert für psychologische Tests eine Reliabilität von 0.70 - 0.90.

Tab. 9: Reliabilitätskoeffizienten (split-half, unkorrigiert) der Blickverlaufsmerkmale
(N = 30)

Nr.	Bezeichnung	r	p(t-Test)
1	Summe der Fixationen	0.49	≤0.01
2	Mehrfachfixationen	0.42	≤0.05
3	Umfang des fixierten Bildbereichs	0.77	≤0.01
4	Gesamtlänge der Sakkaden	0.62	≤0.01
5	Durchschnittliche Sakkaden-Amplitude	0.55	≤0.01
6	Kurze Sakkaden	0.34	n.s.
7	Mittlere Sakkaden	0.27	n.s.
8	Lange Sakkaden	0.47	≤0.01
9	Horizontale Sakkaden	0.82	≤0.01
10	Vertikale Sakkaden	0.82	≤0.01
11	Verhältnis horizontaler und vertikaler Sakkaden	0.68	≤0.01
12	Dezentralitäts-Index	0.84	≤0.01
13	Fixationen im oberen Drittel der Bildfläche	0.85	≤0.01
14	Fixationen im mittleren Drittel der Bildfläche	0.87	≤0.01
15	Fixationen im unteren Drittel der Bildfläche	0.83	≤0.01
16	Rel. Fixationshäufigkeit des Gebäudeanteils	0.79	≤0.01
17	Rel. Fixationshäufigkeit des Grünflächenanteils	0.77	≤0.01
18	Rel. Fixationshäufigkeit des Straßenanteils	0.92	≤0.01
19	Rel. Fixationshäufigkeit d. Kfz- u. Pers.-Anteils	0.92	≤0.01
20	Rel. Fixationshäufigkeit des Himmel-Anteils	0.82	≤0.01

sind, beträgt das Durchschnitts- r für die Variablen 1 - 8 0.51, was einem Determinationskoeffizienten von nur 0.25 entspricht.

Eine Erklärung für diesen Unterschied in der Zuverlässigkeit der beiden Gruppen von Merkmalen ist wohl darin zu sehen, daß - wie im übernächsten Abschnitt zu zeigen sein wird - die personspezifischen Ausprägungen der Variablen 1 - 8 teilweise stärker schwanken als die bildspezifischen Mittelwerte. Man könnte demnach vermuten, daß bei der Aufteilung der Vpn, bedingt durch die geringe Personen-
zahl in den Subgruppen, zufällig zwei heterogene Gruppen gebildet wurden und daß bei Vorliegen von Vergleichsmöglichkeiten zwischen zwei größeren Stichproben die siedlungsspezifischen Mittelwerte aller 20 Merkmale hinlänglich stabil sein dürften.

Ein erster Hinweis für die Plausibilität dieser Annahme ergab sich dank der Tatsache, daß zu zweien der 30 Siedlungsbilder die Blickverlaufsmerkmale einer anderen Stichprobe ($N = 32$) vorlagen. Bei einem Vergleich der Mittelwerte der beiden Stichproben (t -Test) zeigte sich für die Variablen 1 - 8 kein signifikanter Unterschied. Eine endgültige Entscheidung hinsichtlich der Reliabilität und damit der Brauchbarkeit dieser 8 Maße zur Kennzeichnung siedlungsspezifischen Blickverhaltens muß jedoch weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

4.1.2.4. Validität

Bei der Abschätzung der Validität der erhobenen Daten muß man zwei Kriteriumsebenen ins Auge fassen. Zunächst einmal stellt sich in jedem Laborversuch, in dem die jeweils interessierenden Bedingungen realer Situationen in irgendeiner Weise simuliert werden, die Frage nach der Simulationsvalidität, d.h. nach der Übertragbarkeit der Befunde auf die Gegebenheiten außerhalb des Labora-

toriums. In unserem Fall bedeutet dies: Sind Blickverläufe beim Betrachten zweidimensionaler Abbildungen von Wohngebieten hinreichend gültige Prädiktoren der Blicksequenzen, die bei der Inspektion realer, dreidimensionaler Umweltausschnitte zustande kommen?

Zur Beantwortung dieser Frage müßte als objektives Kriterium das mit gleicher Methodik erfaßte, durchschnittliche Blickverhalten in den 30 Siedlungsgebieten herangezogen werden, doch gerade dies ist - wie wir gesehen haben - mit der vorhandenen Registrier-Apparatur nicht durchführbar. Die Frage nach der Simulationsvalidität unserer Maße muß daher vorerst offen bleiben. Sollte es zu einem späteren Zeitpunkt gelingen, die Inhaltsvalidität der hier gefundenen Merkmalsausprägungen nachzuweisen, so hätte dies für die Praxis der Stadtplanung und Stadtgestaltung erhebliche Konsequenzen: Man könnte dann nämlich anhand einfacher Simulationsmittel wie Zeichnungen, Fotos oder Diapositiven den Blickverlauf beim Betrachten geplanter, noch nicht realisierter baulicher Umwelt prognostizieren und aufgrund dieser Prognose beispielsweise aus mehreren konkurrierenden Entwürfen denjenigen auswählen, dessen gestalterische Elemente am ehesten gemäß den Intentionen des Planers wahrgenommen werden.

Unabhängig von der Bestimmung der Simulationsvalidität muß ferner geprüft werden, in welchem Ausmaß Blicksequenzen tatsächlich die Verteilung der Aufmerksamkeit repräsentieren oder - anders formuliert - bis zu welchem Grad eine "Korrespondenz von 'seeing' und 'perceiving'" (ROBINSON 1962, S. 78) gegeben ist. Die diesbezügliche Validität ist weitaus schwieriger abzuschätzen als die Simulationsvalidität, denn da kein objektives Kriterium zur Verfügung steht, muß sich der Untersucher auf die Intropektion seiner von bzw. auf die Korrektheit der Wiedergabe von Gedächtnisinhalten verlassen. Die im theoreti-

schen Teil der Arbeit skizzierte Problematik der Abgrenzung von Informationsaufnahme und Informationsverarbeitung (siehe S. 8 ff) spielt in diesem Zusammenhang eine nicht unwesentliche Rolle.

Die spärlichen und unsystematischen Beobachtungen, die der Verfasser bei der Versuchsdurchführung zum Problem der Übereinstimmung von Blickrichtung und Aufmerksamkeitsrichtung - gewissermaßen als Nebenprodukt - sammeln konnte, lassen sich dahingehend resümieren, daß einige der Vpn, denen ihre eigenen Blickverläufe anhand der Aufzeichnung vorgeführt wurden, angaben, bestimmte durch den Markierungspfeil eindeutig indizierte Bildelemente vorher nicht bewußt gesehen zu haben. Dieser sporadische Befund erhält Unterstützung durch profundere Resultate aus der Literatur. ROBINSON (1962) berichtet über ein Experiment, bei dem die Vpn die Aufgabe hatten, in einer Luftaufnahme eines Küstengebietes ein bestimmtes, auf dem Land befindliches Objekt zu suchen. Obwohl die Probanden angaben, nur das Land abgesucht zu haben, zeigten die registrierten Augenbewegungen der Vpn, daß auch das Wasser häufig fixiert worden war. Hieraus ist zu schließen, daß "das Individuum sein Inspektionsverhalten nicht notwendigerweise gänzlich unter bewußter Kontrolle hat" (ROBINSON 1962, S. 60). Auch MACKWORTH et al. (1964) konnten nachweisen, daß direktes Fixieren eines Stimulus noch nicht dessen bewußte Wahrnehmung garantiert.

Allerdings muß auch gesagt werden, daß diese Befunde Ausnahmen darstellen; in der überwiegenden Zahl der Fälle scheinen Fixationspunkt und momentanes Aufmerksamkeitszentrum zu kongruieren. Schon BUSWELL (1935) konnte in seinen Versuchen demonstrieren, daß Lage und Dauer der Fixationen auf verschiedenen Bereichen von Bildern hinlänglich valide Indikatoren des Interesses an diesen Bereichen sind. In einem Feldexperiment fanden CARR und SCHISLER (1969) zwischen visuell fixierten und im Ge-

gedächtnis gespeicherten Objekten entlang einer Straße eine Korrelation von 0.61 ($p \leq 0.01$). Wie die Autoren feststellten, ist die Höhe dieses Koeffizienten u.a. abhängig von der Schwierigkeit der verbalen Umschreibung der Objekte (schwer zu benennende Objekte wurden relativ zur Häufigkeit ihrer Fixierung seltener memoriert als Objekte mit eindeutigen Bezeichnungen; vgl. ebd., S. 27).

Abschließend läßt sich sagen, daß der Blickverlauf als einzig objektiver Indikator selektiver Informationsaufnahme im allgemeinen auch eine zufriedenstellende Validität besitzen dürfte.⁺

4.1.2.5. Differenzierungsfähigkeit

Die Frage, wie gut sich mit Hilfe der 20 Merkmale Blickverläufe beim Betrachten verschiedener Siedlungsbilder unterscheiden lassen, bzw. ob die Maße eher zur Kennzeichnung von Personen als von Objekten geeignet sind, läßt sich am besten durch einen Blick auf die Streuungen der Siedlungsmittelwerte sowie der Personmittelwerte um die in Tabelle 7 aufgeführten Gesamtmittelwerte beantworten. Die genannten Mittelwerte pro Merkmal erhält man, indem man einmal die Daten einer Person über alle Bilder mittelt und andererseits den Durchschnittswert für ein Bild über alle Personen berechnet. Mit Hilfe des F-Tests (vgl. MITTENBECKER 1966, S. 69 ff) wurden die Varianzen der so ermittelten objekt- und personspezifischen Werte verglichen. Tabelle 10 zeigt die Ergebnisse (der besseren Anschaulichkeit halber sind dort statt der Varianzen die Standardabweichungen angegeben).

⁺) Auf Versuche, die Validität von Augenbewegungs-Messungen zur Prognose anderer Kriterien als der Aufmerksamkeitsverteilung zu prüfen, sei ergänzend noch kurz verwiesen; Näheres siehe z.B. ASHER und ORT (1951) oder BLOCH *et al.* (1973).

Tab. 10: Vergleich der bild- und personspezifischen Streuungen der Blickverlaufsmerkmale
($N_{\text{Bild}} = 30$; $N_{\text{Pers}} = 25$)

Nr.	Bezeichnung	σ_{Bild}		$\sigma_{\text{Pers.}}$	p(F-Test)
1	Summe der Fixationen	1.07	<	2.01	≤ 0.01
2	Mehrfachfixationen	2.57	<	3.49	n.s.
3	Umfang des fixierten Bildbereichs	0.80	<	1.03	n.s.
4	Gesamtlänge der Sakkaden	5.06	<	7.38	≤ 0.05
5	Durchschnittliche Sakkaden-Amplitude	0.23	<	0.28	n.s.
6	Kurze Sakkaden	4.92	<	7.61	≤ 0.05
7	Mittlere Sakkaden	3.75	<	5.95	≤ 0.05
8	Lange Sakkaden	2.55	<	3.52	n.s.
9	Horizontale Sakkaden	8.88	>	5.07	≤ 0.01
10	Vertikale Sakkaden	7.68	>	3.45	≤ 0.01
11	Verhältnis horizontaler und vertikaler Sakkaden	1.87	>	1.04	≤ 0.01
12	Dezentralitäts-Index	1.88	>	1.51	n.s.
13	Fixationen im oberen Drittel der Bildfläche	5.22	>	2.87	≤ 0.01
14	Fixationen im mittleren Drittel der Bildfläche	11.15	>	4.79	≤ 0.01
15	Fixationen im unteren Drittel der Bildfläche	9.35	>	4.72	≤ 0.01
16	Rel. Fixationshäufigkeit des Gebäudeanteils	0.0819	>	0.0337	≤ 0.01
17	Rel. Fixationshäufigkeit des Grünflächenanteils	0.0999	>	0.0431	≤ 0.01
18	Rel. Fixationshäufigkeit des Straßenanteils	0.0499	>	0.0251	≤ 0.01
19	Rel. Fixationshäufigkeit d. Kfz- u. Pers.-Anteils	0.3268	>	0.0787	≤ 0.01
20	Rel. Fixationshäufigkeit des Himmel-Anteils	0.0158	>	0.0095	≤ 0.01

wie der F-Test ergab, sind die Variablen 1, 4, 6 und 7, also die Anzahl der Fixationen sowie drei der Distanz-Merkmale, durch eine höhere Streuung der Personmittewerte gekennzeichnet. Sie scheinen daher eher individuelle Unterschiede im Fixationsverhalten zu charakterisieren, d.h. man kann sie als eine Art "visuellen Fingerabdruck" (ROBINSON 1962, S. 16) bezeichnen.

Bei fünf weiteren Merkmalen, und zwar bei den Variablen 2, 3, 5, 8 und 12 der Tabelle 10, ergab der F-Test kein signifikantes Varianzverhältnis. Diese Maße sind demnach in etwa gleicher Weise geeignet, zwischen personspezifischen und objektgebundenen Blickverläufen zu differenzieren; über ihre absolute Differenzierungsfähigkeit ist damit allerdings (ebenso wie bei den übrigen Merkmalen) noch nichts ausgesagt.

Am Beispiel des Dezentralitäts-wertes (Variable 12), der neben Variable 3 (Umfang des fixierten Bildbereichs) und Variable 4 (Gesamtlänge der Sakkaden) zur Kennzeichnung der Art der Aufmerksamkeitsverteilung konzipiert worden war (siehe Abschnitt 2.3.2.2.), soll der Frage genauer nachgegangen werden, ob dieses Merkmal eine hohe oder nur geringe Diskriminationsfähigkeit besitzt.

Am ehesten wird eine Entscheidung über die Brauchbarkeit dieses Merkmals möglich, wenn man die Dezentralitäts-Werte von Siedlungen oder Personen betrachtet, die sich in den Variablen 3 und 4 ähnlich sind.

Tab. 11: Vergleich zweier Wohngebiete hinsichtlich dreier Merkmale der Aufmerksamkeitsverteilung

Nr.	Siedlung	Mittelwerte der Variablen		
		3	4	12
n	Benitzers Platz	8.26	37.77	8.07
15	H.-Paul-Platz	4.22	32.78	4.28
	Mittelwertdifferenz (t-Test)	n.s.	n.s.	$n \leq 0.01$

Tabelle 11 zeigt einen solchen Vergleich für zwei Altbau-gebiete. Während der t-Test für die Variablen 3 und 4 keinen nennenswerten Unterschied der beiden Siedlungsmittelwerte anzeigte, sind die entsprechenden Mittelwerte der Variable 12 signifikant voneinander verschieden. Dies heißt, daß der durchschnittliche Betrachter des Diapositivs vom Fenitzer Platz bei gleicher mit den Augen zurückgelegter Strecke und gleicher Anzahl beachteter Rasterquadrate den Blick "weiter schweifen" läßt als der Betrachter des Jean-Paul-Platzes.

Statistisch nicht überprüfbar, dafür aber besser zu veranschaulichen sind die gleichen Verhältnisse für individuelle Blickverläufe bei ein und demselben Stimulus (siehe dazu die Abb. 13 auf der nächsten Seite). Die Brauchbarkeit der Variable 12 kann damit als erwiesen angesehen werden.

Für die übrigen vier genannten Variablen (Nr. 2, 3, 5 und 8) kann eine Prüfung der Differenzierungsfähigkeit wegen des Fehlens "ähnlicher" Vergleichsvariablen nicht in der gleichen Weise wie beim Dezentralitäts-Index erfolgen. Um dennoch die Differenzierungsfähigkeit dieser Variablen zumindest oberflächlich abschätzen zu können, sind in Tabelle 12 zusätzlich zu den in Tabelle 10 genannten Streuungsmaßen die Minima und Maxima der vier Variablen angegeben. Das relativ breite Spektrum von Werten, das sowohl die siedlungs- als auch die personspezifischen Mittelwerte der einzelnen Variablen einnehmen, spricht für deren Differenzierungsfähigkeit.

Tab. 12: Rangweiten der bild- und personspezifischen Mittelwerte der Blickverlaufsmerkmale Nr. 2, 3, 5, u. 8

Nr.	Bezeichnung	Rangw. Bild		Rangw. Pers.	
		Min.	Max.	Min.	Max.
2	Mehrfachfixationen	9.84 %	20.50 %	8.27 %	20.85 %
3	Umf. d. fix. Bildber.	6.53 %	9.73 %	5.06 %	9.62 %
5	Durchschn. Sakk.-Ampl.	4.36 G	6.64 G	3.72 G	5.82 G
8	lange Sakkaden	1.56 %	11.69 %	1.82 %	13.24 %

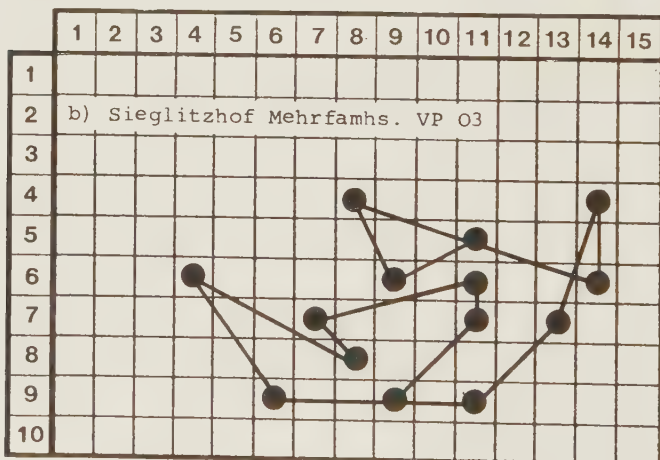
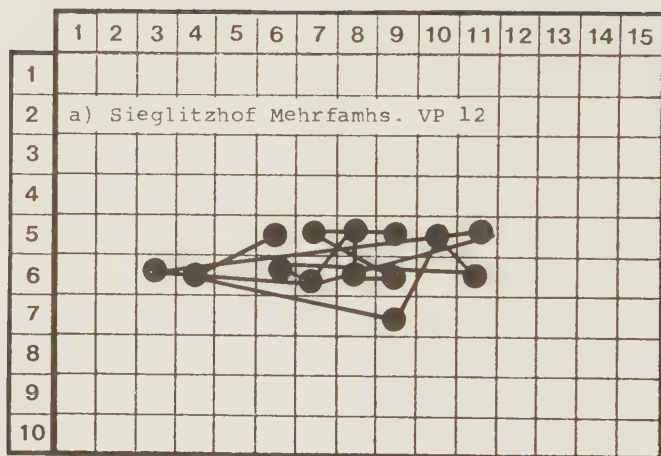


Abb. 13: Blickverläufe unterschiedlicher Zentralität bei der Inspektion eines Bildes (Siedlung 6)

Mehrfachfixationen: Vp 12 = 9.33 %; Vp 03 = 9.33 %
 Gesamtl. d. Sakk.: Vp 12 = 81.6 G; Vp 03 = 82.5 G
 Dezent.-Index: Vp 12 = 0.63 ; Vp 03 = 8.57

Alle bisher nicht genannten Variablen der Tabelle 10 kennzeichnen eher das Objekt als die wahrnehmende Person; bei ihnen war die Streuung der bildspezifischen Mittelwerte größer als die der personspezifischen Werte.

4.1.3. Dimensionen des Blickverlaufs

Um möglichst sparsame, voneinander unabhängige Beschreibungsmerkmale der "Kollektiv-Wahrnehmung" zu gewinnen, wurden die durchschnittlichen siedlungsspezifischen Ausprägungen der Blickverlaufsmaße auf faktorenanalytischem Wege (Hauptkomponentenmethode mit anschließender Varimaxrotation; vgl. HARMAN 1970) auf die ihnen zugrunde liegenden Dimensionen reduziert.

Über das Stadium der Analyse, in dem man die Extraktion von Faktoren abbrechen sollte bzw. über die Kriterien zur Bestimmung der Zahl zu extrahierender Dimensionen herrschen unterschiedliche Anschauungen. So schlägt etwa LIENERT (1969, S. 525) vor, die Extraktion von Faktoren so lange fortzusetzen, bis der zuletzt extrahierte Faktor keine oder nur wenige substantielle Ladungen (> 0.2) enthalte. FÜRNTTRATT (1969) empfiehlt den Abbruch der Extraktion, falls ein Faktor durch weniger als drei Variablen definiert ist, deren Ladungsquadrat mindestens 50 Prozent der Kommunalität beträgt.

Ein ebenso einfaches wie weit verbreitetes Abbruchkriterium ist das sog. "Eigenwert-Kriterium" (vgl. ÜBERLA 1971, S. 125), nach dem nur Faktoren mit Eigenwerten ≥ 1 extrahiert werden sollen. Neben diesen formalen Kriterien werden jedoch meist auch Überlegungen zur inhaltlichen Interpretierbarkeit der Faktoren eine Rolle spielen. Im vorliegenden Fall führt die Anwendung des Eigenwert-Kriteriums am ehesten zu inhaltlich sinnvollen Dimensionen; aus diesem Grunde wurde es hier ausschließlich angelegt.

Eine zunächst durchgeführte Faktorenanalyse unter Einbeziehung aller 20 Merkmale ergab Faktoren, die bei geringer Varianzaufklärung inhaltlich nicht interpretierbar waren. Ein Grund hierfür ist wohl in der Tatsache zu sehen, daß die eher formalen und - wie wir aufgrund der in Abschnitt 4.1.1 dargestellten Vergleiche gesehen haben - möglicherweise universelleren Merkmale (Variable 1 - 15) zusammen mit den versuchsspezifischen, eher vom Bildinhalt determinierten Maßen in die Analyse eingingen.

In einer erneuten Analyse, in die nur die 15 formalen Merkmale einbezogen wurden, gelang die Extraktion von insgesamt drei sinnvoll interpretierbaren Grunddimensionen des Blickverlaufs, die knapp 85 Prozent der Gesamtvarianz aufklärten. Die inhaltlichen Variablen wurden nicht weiter reduziert. Tabelle 12 veranschaulicht die Faktorenstruktur der Analyse und gibt einen Überblick über die Siedlungsbilder mit den bedeutsamsten Faktorscores (Diese Faktorwerte können als ein "Kondensat" der Ausprägungen der den jeweiligen Faktor konstituierenden Merkmale angesehen werden; vgl. BORTZ 1972, S. 230 f).

Tab. 13: 3-faktorielle varimaxrotierte Struktur der Blickverlaufsmerkmale Nr. 1 - 15
(N = 30)

Faktor und Varianzbeifrag	Blickverlaufsmerkmale			Siedlungsbilder mit bedeutsamen Faktorwerten (> 1)	
	Nr.	Bezeichnung	Ladung		
Faktor I (37,3 %) <u>Dezentralität</u> (periphere vs. zentrale Lage der Fixations- punkte)	11	Verhältnis horizontaler und vertikaler Sakkaden	-0,91	2,38 Kaulbachplatz	-1,98 Falkenheim
	9	Horizontale Sakkaden	-0,90	1,55 Penitzer Platz	-1,79 Am Hauch
	10	Vertikale Sakkaden	0,87	1,49 Einsteinturm	-1,25 Eigenes Heim
	14	Fixationen im mittleren Drittel der Bildfläche	-0,82	1,13 Marienberg WBG	-1,09 Langwasser
	2	Mehrfachfixationen	-0,75	1,12 Pürth Altstadt	
	15	Fixationen im unteren Drittel der Bildfläche	0,66		
	12	Dezentralitäts-Index	0,64		
	13	Fixationen im oberen Drittel der Bildfläche	0,56		
Faktor II (27,3 %) <u>Länge</u> (große vs. geringe Interfixationsdistanzen)	3	Umfang des fixierten Bildbereichs	0,52		
	7	Mittlere Sakkaden	0,50		
	6	Kurze Sakkaden	-0,92	2,57 Einsteinturm	-1,33 Hardhöhe
	5	Durchschnittliche Sakkaden-Amplitude	0,86	1,98 Wörsaustraße	-1,23 Neubuchenbühl
	7	Mittlere Sakkaden	0,75	1,62 Langwasser	-1,13 Johannes
	4	Gesamtlänge der Sakkaden	0,62	1,02 Penitzer Platz	-1,15 Sieglitzhof E.
	8	Lange Sakkaden	0,61	1,05 Am Wald	-1,10 Altenberg Ost
	12	Dezentralitäts-Index	0,61		
Faktor III (20,1 %) <u>Expansion</u> (hohe vs. geringe Anzahl von Fixationen)	15	Fixationen im unteren Drittel der Bildfläche	0,54		
	1	Summe der Fixationen	0,92	2,45 A.-Dürer-Platz	-2,32 Leipziger Str.
	3	Umfang des fixierten Bildbereichs	0,80	1,26 Eigenes Heim	-1,71 Parsberger Str.
	4	Gesamtlänge der Sakkaden	0,72	1,20 St. Leonhard R.	-1,69 Neusündersbühl
	8	Lange Sakkaden	0,61	1,12 Am Hauch	-1,31 Marienberg WBG
				1,01 Johannes	

4.1.3.1. Dezentralität

Der erste Faktor, der 37.3 Prozent der Varianz aufklärt, ist vor allem durch hohe positive Ladungen bei den vertikalen Sakkaden, dem Dezentralitäts-Index und den Fixationen im oberen und unteren Bilddrittel gekennzeichnet. Hohe negative Ladungen haben die horizontalen Blickbewegungen, einhergehend mit einer entsprechenden Verschiebung des Sakkaden-Verhältnisses, sowie die Fixationen im mittleren Drittel der Bilder. Um den in diesen Variablen enthaltenen gemeinsamen Aspekt des Blickverlaufs verbal zu umschreiben, wurde die Bezeichnung " D e z e n t r a l i t ä t " gewählt, denn abgesehen vom Dezentralitäts-Index, der für die Benennung dieses Faktors ausschlaggebend war, deuten auch hohe prozentuale Anteile von Fixationen im oberen und unteren Bilddrittel auf einen eher peripheren Blickverlauf hin, während demgegenüber eine hohe Anzahl von Fixationen im mittleren Drittel solche Blicksequenzen kennzeichnet, die überwiegend auf das Bildzentrum beschränkt bleiben.

Auf den ersten Blick scheinen jedoch gerade die drei höchstladenden Variablen dieses Faktors, die primär etwas über die Richtung der Sakkaden aussagen, mit der gewählten Faktorbezeichnung nicht vereinbar. Dieser Eindruck ändert sich, wenn man weiß, daß das Verhältnis horizontaler und vertikaler Blickbewegungen stets über 1 liegt (die Bildmittelwerte dieser Variablen reichen von 1.38 bis 9.13), daß also in allen Fällen horizontale Sakkaden überwiegen. Mit zunehmender Zahl vertikaler Sakkaden nähert sich demzufolge das Sakkaden-Verhältnis dem "Grenzwert" 1, und gleichzeitig erhöht sich die Wahrscheinlichkeit dafür, daß die Richtung eines Blicksprunges rechtwinklig zur Richtung des vorhergehenden Sprunges verläuft. Ein solcher Blickverlauf berührt jedoch mit größerer Wahrscheinlichkeit auch periphere Bildbereiche als eine Fixationsfolge, die

durch ein deutliches Überwiegen horizontaler Sakkaden gekennzeichnet ist.

Die in Abbildung 14 dargestellten Blickverläufe veranschaulichen diesen Gedankengang. Die Abbildung zeigt typische Fixationsmuster auf den beiden Siedlungsbildern mit dem höchsten positiven bzw. negativen Faktor-Skore, die die beiden Pole des ersten Faktors repräsentieren. Es handelt sich hierbei um Fixationssequenzen solcher Vpn, die in den individuellen Ausprägungen der Blickverlaufsmerkmale besonders gut den Siedlungsmittelwerten entsprechen, also keineswegs um Extrem-Verläufe. Die Abbildung 14 vermag lediglich einen ungefähren Eindruck davon zu vermitteln, wie Blickverläufe aussehen, bei denen der Aspekt der Dezentralität bzw. Zentralität im Vordergrund steht. Selbstverständlich spielen bei diesen Blicksequenzen auch Elemente der übrigen beiden Faktoren (auf die in den nächsten Abschnitten eingegangen wird) eine gewisse Rolle. Völlig "reine", d.h. ausschließlich einen Faktor repräsentierende Fixationsmuster kamen in dem Datenmaterial des Verfassers nicht vor; sie dürften überhaupt höchst unwahrscheinlich sein (Entsprechendes gilt auch für die beiden anderen Faktoren). In Abschnitt 4.1.3.4. werden deshalb die - voneinander unabhängigen - Kernaussagen der drei Blickverlaufs-Komponenten anhand konstruierter Extrem-Blickverläufe erläutert und miteinander verglichen.

Die beiden Bilder der Abbildung 14 zeigen, daß die Betrachtung des Bildausschnitts der Siedlung 17 (Kaulbachplatz; Abb. 14a) generell eine relativ große Anzahl vertikaler Blicksprünge erfordert, gepaart mit einer hohen Zahl von Fixationen außerhalb der als Zentralbereich definierten und in den Abbildungen markierten 36 inneren Rasterquadrate, wohingegen der typische Betrachter des Falkenheim-Dias (Siedlung 7; Abb. 14b) sich überwiegend

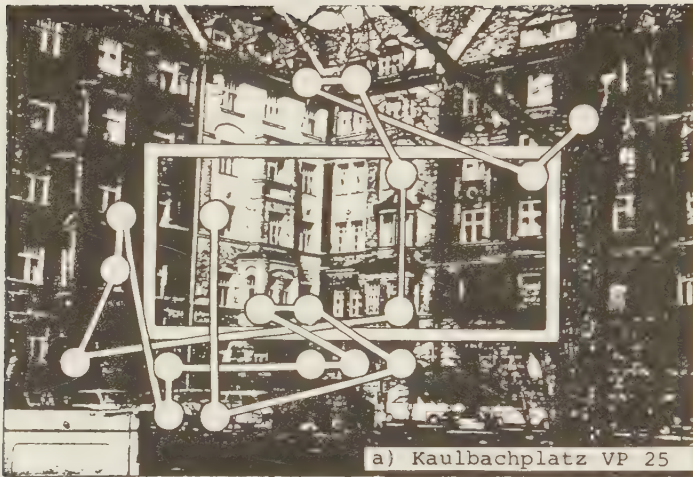


Abb. 14: Typische Fixationsmuster auf den beiden Bildern mit den höchsten Skores des Dezentralitätsfaktors

auf eben diesen Innenbereich beschränkt, den er mit horizontalen Augenbewegungen inspiziert. Selbst wenn der markierte Zentralbereich des Bildes verlassen wird, bleibt der Blick doch zumindest im mittleren Bilddrittel (siehe Abb. 14b).

4.1.3.2. Länge

Im zweiten Faktor, der 27.3 Prozent zur Aufklärung der Gesamtvarianz beiträgt, sind in erster Linie diejenigen Variablen vereinigt, die über die Interfixationsdistanzen bzw. über die Länge der mit dem Blick zurückgelegten Strecke Auskunft geben. Hohe Ladungen haben hier die drei Längenkategorien (von denen die der kurzen Sakkaden negativ ist), ebenso die durchschnittliche Sakkaden-Amplitude und die Gesamtlänge der Sakkaden; aus diesem Grund wurde der Faktor als *L ä n g e n f a k t o r* bezeichnet. Allerdings hat auch der Dezentralitätsindex sowie der Prozentsatz der Fixationen im unteren Bilddrittel hier eine Ladung in nennenswerter Höhe (> 0.40). Dies ist damit zu erklären, daß bei häufigem Auftreten langer Sakkaden auch Fixationen in peripheren Bildbereichen wahrscheinlicher werden.

Hinsichtlich der Längen-Dimension unterscheiden sich Blickverläufe auf Siedlungsbildern mit großzügig verteilten Selektionsanreizen von Blickfolgen auf solchen Stimuli, bei denen die relevanten gestalterischen Elemente nahe beieinander liegen. Am deutlichsten ist der genannte Merkmalskomplex in den Blickverläufen beim Betrachten des Einsteinrings (Siedlung 3; Abb. 15a) ausgeprägt, am schwächsten bei dem Bild der Siedlung Hardhöhe (Siedlung 13; Abb. 15b). Bei dem in Abbildung 15a dargestellten Blickverlauf fällt als hervorstechendes Charakteristikum

die relativ große Zahl langer diagonalen, raumgreifender Blicksprünge auf. Hierin ist der Hauptunterschied gegenüber der in Abbildung 14a gezeigten Fixationssequenz zu sehen; daß der Blickverlauf auch beim Einsteinring eine hohe Dezentralität aufweist, liegt in erster Linie daran, daß dieser Siedlung auch auf der Dezentralitäts-Dimension ein hoher positiver Faktor-Skore zukommt.

Auch der beispielhaft abgebildete Blickverlauf der Siedlung Hardhöhe (Abb. 15b) mag auf den ersten Blick dem der Siedlung Falkenheim (Abb. 14b) recht ähnlich erscheinen; er ist jedoch weniger zentral und eher durch ein Muster besonders engmaschiger, kurzer Blickbewegungen gekennzeichnet.

Zieht man die durchschnittliche Sakkaden-Amplitude (Variable 5) als Vergleichswert für die in den Abbildungen 14 und 15 veranschaulichten Blicksequenzen heran, so zeigt sich, daß sich die Abbildungen 14 a und b hinsichtlich dieses Merkmals kaum unterscheiden (Kaulbachplatz : 5.12 Grad; Falkenheim : 5.00 Grad), die Abbildungen 15 a und b dagegen erheblicher (Einsteinring: 6.88 Grad; Hardhöhe: 3.90 Grad).

4.1.3.3. Expansion

Die dritte Blickverlaufs-Dimension mit 20.1 Prozent Varianzbeitrag ist vor allem durch die Anzahl der Fixationen sowie durch die Ausdehnung des fixierten Bildbereichs, d.h. durch den Anteil von Fixationen auf verschiedenen Bildelementen gekennzeichnet. Diese Dimension wurde daher **E x p a n s i o n s f a k t o r** genannt.

Während durch den Dezentralitätsfaktor charakterisierte Wahrnehmungsverläufe vornehmlich über die **L a g e** selektionswürdiger Bilddetails Auskunft geben, der Längenfaktor hingegen primär die **V e r t e i l u n g** bzw. die räumliche **E n t f e r n u n g** solcher Details anzeigt,

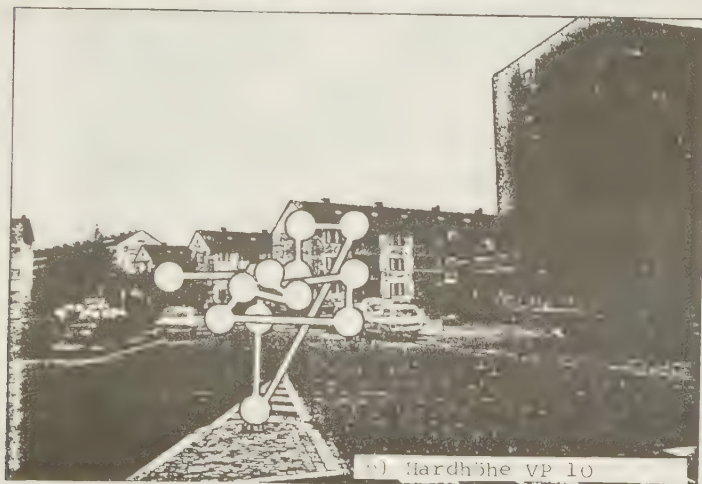


Abb. 15: Typische Fixationsmuster auf den beiden Bildern mit den höchsten Skores des Längenfaktors

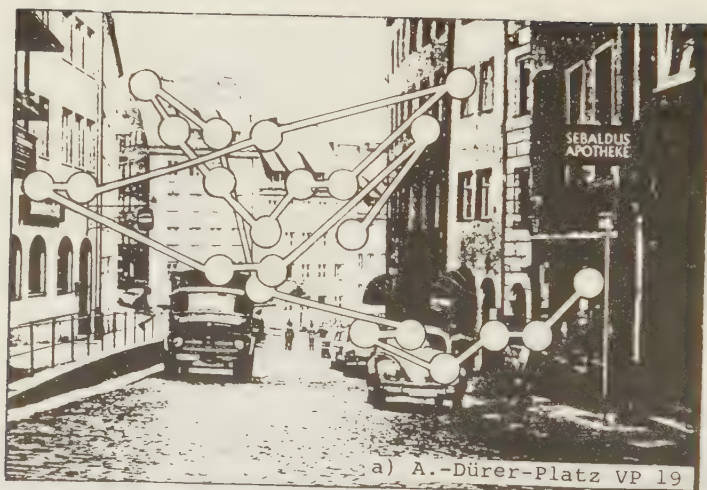


Abb. 16: Typische Fixationsmuster auf den beiden Bildern mit den höchsten Skores des Expansionsfaktors

vermittelt der Expansionsfaktor über den Blickverlauf vor allem Hinweise auf die A n z a h l von Bildelementen, die der fovealen Inspektion bedürfen.

Ein Blick auf die typischen Fixationssequenzen der beiden Bilder mit den höchsten Faktorwerten macht die Aussage dieses Faktors deutlich: Besonders expansive Blickverläufe treten beim Betrachten des Bildes vom Albrecht-Dürer-Platz auf (Siedlung 28; Abb. 16a), der zweifellos gestalterisch variationsreicher ist und damit für das Auge des Betrachters mehr "zu bieten hat" als die Siedlung Leipziger Straße (Siedlung 18; Abb. 16b). Während auf dem Dia des Albrecht-Dürer-Platzes ca. 15 verschiedene Rasterquadrate durchschnittlich mehr als siebzehnmal fixiert werden, weist das Bild der Leipziger Straße, das den geringsten Grad an Blickverlaufs-Expansion repräsentiert, durchschnittlich knapp 12 Fixationen auf nur 6.5 Prozent der Bildfläche auf.

4.1.3.4. Vergleichende Gegenüberstellung der drei Blickverlaufsdimensionen

Anhand eines konstruierten Beispiels sollen abschließend noch einmal die drei "Grundbausteine" des Blickverlaufs verdeutlicht werden. Es geht dabei hauptsächlich um die anschauliche Demonstration der Unabhängigkeit der drei Merkmalskomplexe, die durch die Abbildungen 14 - 16 nur sehr unzureichend vermittelt werden konnte. Beim Betrachten der genannten Abbildungen kann vielmehr leicht der Eindruck entstehen, als existierten eigentlich nur zwei Kategorien von Fixationsmustern: einerseits solche, die sowohl dezentral als auch lang als auch expansiv sind, andererseits solche, die zentral, kurz und konzentriert verlaufen. Um diesem Eindruck entgegenzuwirken, sind in Abbildung 17 drei artifizielle Blickverläufe mit je 20

Fixationen dargestellt, von denen jeder die maximale Ausprägung eines Faktors bei völliger Ausprägung der beiden anderen Dimensionen repräsentiert. Um diese Blickverläufe auch zahlenmäßig erfassen zu können, wurde als repräsentatives Maß für den ersten Faktor der Dezentralitäts-Index (Variable 12) gewählt, für die zweite Dimension die Gesamtlänge der Sakkaden (Variable 4) und für die dritte Komponente der Umfang des fixierten Bildbereichs (Variable 3). Die Vergleichszahlen sind in Tabelle 14 dargestellt.

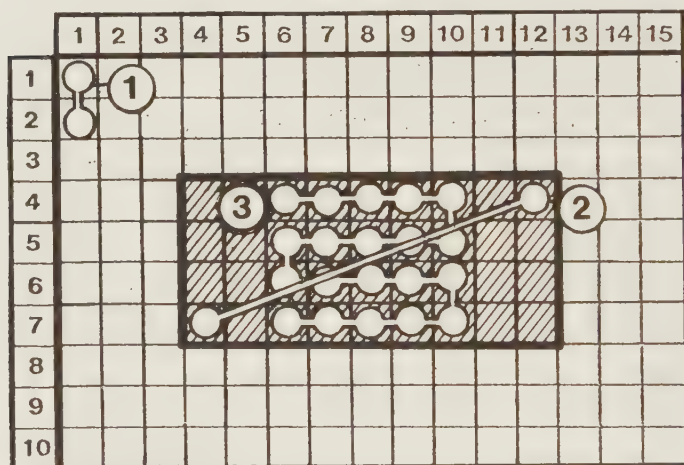


Abb. 17: Extrem-Blickverläufe zur Demonstration der drei Faktoren (Erläuterungen im Text)

Tab. 14: Kennwerte der drei in Abb. 17 dargestellten Blickverläufe (Erläuterungen im Text)

Nr.	Variable	Blickverlauf Nr.		
		1	2	3
12	Dezentralitäts-Index	30.00	0.00	0.00
4	Gesamtl. d. Sakkaden	38 Grad	327 Grad	38 Grad
3	Umf. d. fix. Bildber.	1.33 %	1.33 %	13.33 %

Der Blickverlauf Nr. 1 in Abbildung 17 verkörpert ein Maximum an Dezentralität bei gleichzeitiger minimaler Länge und Expansion. Ein solches Fixationsmuster entsteht, wenn sich der Blick des Betrachters insgesamt zwanzigmal zwischen den Rasterquadraten 1/1 und 1/2 hin und her bewegt. In der Realität wäre ein derartiger Blickverlauf allenfalls bei einem Stimulusbild vorstellbar, das aus einer völlig einförmigen, informationsarmen Fläche mit einem einzigen, peripher gelegenen, kleinräumigen und inspektionswürdigen Detail besteht: Man denke etwa an einen leeren, betonierten Gefängnishof, in dessen einer Ecke ein paar Blumen wachsen. Der abgebildete Blickverlauf Nr. 1 hat den bei der vorgegebenen Zahl von 20 Fixationen höchstmöglichen Dezentralitäts-Index von 30, die geringstmögliche Gesamtlänge von 38 Grad (=19x2 Grad), und die Fixationen fallen auf lediglich 1.33 Prozent der Bildfläche.

Auch der Blickverlauf Nr. 2 bewegt sich auf nur 1.33 Prozent der Bildfläche, und zwar zwanzigmal zwischen den Rasterquadraten 4/7 und 12/4. Da alle 20 Fixationen innerhalb des schraffierten Zentralbereichs bleiben, beträgt der Dezentralitäts-Index Null. Die Summe der Interfixationsdistanzen ist jedoch mehr als achtmal so hoch wie bei dem Blickverlauf 1 (19x34.4 Grad = ca. 327 Grad). Ein solcher oder ähnlicher Blickverlauf von hoher Gesamtlänge, aber minimaler Dezentralität und Expansion wäre beispielsweise bei einem Betrachter denkbar, der die Entfernung zwischen zwei in den Rasterquadraten 4/7 und 12/4 abgebildeten Häusern zu schätzen hätte.

Der dritte Blickverlauf schließlich ist durch maximale Expansion gekennzeichnet: Bei einer Gesamtlänge von nur 38 Grad und einem Dezentralitäts-Index von Null werden hier mit 20 Fixationen 20 verschiedene Rasterquadrate inspiziert, d.h. mehr als 13 Prozent der Bildfläche. Dieser Blickverlauf könnte z.B. von einem Erstkläßler stammen,

der die Fenster eines in der Mitte des zentralen Bildbereichs befindlichen Hauses zählt.

Man könnte noch eine Reihe weiterer Demonstrationsfälle von Blickverläufen konstruieren, bei denen etwa die Werte zweier Faktoren - bei minimaler Ausprägung des dritten - ein Maximum erreichen etc.; die angeführten Beispiele dürften jedoch (zumal in Verbindung mit den Abbildungen 14 - 16) ausreichen, um die drei in der Faktorenanalyse isolierten Komponenten des Blickverlaufs in ihrem Bedeutungsgehalt zu veranschaulichen.

4.2. Auswertung des semantischen Differentials

Ebenso wie bei der Auswertung der Blickverlaufsmerkmale fungierten auch hier nur die siedlungsspezifischen Mittelwerte als Ausgangsdaten, und zwar die mittleren Urteile auf den 26 Skalen des semantischen Differentials.

4.2.1. Qualitätskriterien des semantischen Differentials

Die Gütekriterien dieses Meßinstruments wurden - mit Ausnahme der Simulationsvalidität - in dieser Untersuchung nicht eigens überprüft, da diesbezügliche Prüfungen im Rahmen anderer Untersuchungen bereits mit weitgehend positiven Resultaten durchgeführt wurden.

Die Auswertungsobjektivität des semantischen Differentials bedarf wegen der Möglichkeit maschineller Auswertung der Einzel-Urteile keiner Prüfung. Über die Reliabilität des Instruments, die anhand der Eindrucksurteile zu drei Wohngebieten systematisch untersucht wurde, berichtet HOFFMANN (1975, S. 46 f) folgendes:

- "1. Bei einer Mittelung über jeweils ca. 30 Personen erwies sich das Semantische Differential als reliabel (Korrelationskoeffizient 0,94 ...) und damit als brauchbares Meßinstrument zur Erhebung durchschnittlicher, erlebnismäßiger Reaktionen auf Wohnareale.
2. Für die einzelnen Skalen wurden signifikante Reliabilitätskoeffizienten (alle bis auf eine Skala auf dem 1 %-Niveau) bei Berechnung von Korrelationswerten r (Bravais-Pearson) über die Urteile der drei Wohnareale gemeinsam errechnet.
3. Wurden die Reliabilitätskoeffizienten pro Skala für jedes Wohnareal getrennt errechnet, so schwankten die Werte erheblich und wurden in Gruppen geordnet, die eine differenzierte Objektbeschreibung ermöglichen."

Zum Problem der Validierung des semantischen Differentials an Außenkriterien sei auf die Arbeit von KLOCKHAUS (1975b) verwiesen; im vorliegenden Zusammenhang war in

erster Linie die Untersuchung der Frage von Interesse, ob die den Vpn dargebotenen Diapositive einen dem Image der realen Wohngebiete vergleichbaren Eindruck hervorzurufen vermögen. Eine positive Antwort auf diese Frage wäre als Bestätigung des der Auswahl der Bilder zugrunde liegenden Experten-Urteils anzusehen und würde zudem die Möglichkeit einer generelleren Interpretation der Befunde dieser Studie eröffnen.

Da aus einer anderen Untersuchung (FRANKE und HOFFMANN 1974) zu 29 der 30 Areale (Ausnahme: Siedlung 27) die Eindrucksurteile von Passanten vorlagen, d.h. von Personen, die die Gebiete in der Realität besichtigt hatten, konnte durch Berechnung der Korrelationen der Image-Profile von Dia-Betrachtern und Passanten für jede Siedlung die Simulationsvalidität des stellvertretenden Bildes abgeschätzt werden.

Die durchschnittliche, über alle Siedlungen gemittelte Korrelation zwischen den Passanten- und Betrachter-Urteilen beträgt $r = 0.80$ und berechtigt zu der Behauptung, daß die Mehrzahl der Abbildungen tatsächlich repräsentative Ausschnitte der realen Siedlungen darstellen. Lediglich bei dreien der Gebiete ist der Grad der Übereinstimmung des Image der realen und der simulierten Umwelt mit dem Zufall erklärbar (siehe genauer Tab. IV im Anhang).

4.2.2. Dimensionen des Siedlungs-Image

Aus den Interkorrelationen der über die Vpn gemittelten Urteile auf den Polaritäten des semantischen Differentials wurden nach dem gleichen Verfahren wie schon bei der Analyse der Blickverlaufsmerkmale diejenigen Merkmalskoppelungen ermittelt, in denen sich die Grunddimensionen

des Erlebens von bildlich repräsentierten Wohngebieten manifestieren.

Die Faktorenanalyse ergab bei 88.5 Prozent Varianzaufklärung drei voneinander unabhängige Image-Dimensionen (siehe Tab. 15 links sowie Tab. 16 auf der nächsten Seite). Ein Vergleich dieser drei Faktoren mit den mittels gleicher Methodik gewonnenen Dimensionen des Image von Personen, die 29 der 30 Areale in der Realität besichtigt hatten (vgl. FRANKE und HOFFMANN 1974), zeigt, daß das Erleben der Bildbetrachter anders strukturiert ist als das Image der Passanten, und daß den Bildbetrachtern darüber hinaus eine geringere Zahl von Urteilsdimensionen zur Verfügung steht. Auf die Überschneidungen und Unterschiede der Image-Komponenten von Betrachtern und Passanten (die in Tab. 15 dargestellt sind) wird im Rahmen der Ausführungen zu den hier gefundenen drei Faktoren näher eingegangen (Abschnitt 4.2.2.1 - 4.2.2.3).

Tab. 15: Vergleich der Image-Dimensionen von Bildbetrachtern und Passanten +

Dimensionen des Bildbetrachter-Image		Dimensionen des Passanten-Image (vgl. FRANKE und HOFFMANN 1974, S. 217 ff)	
Attraktivität	persönlich natürlich verspielt überladen zart vertraut zugänglich	unpersönlich technisch sachlich nüchtern wuchtig fremdartig	Anonym- Funktions- erwartung
	anziehend vielfältig abwechslungar. farbig schön eindrucksvoll heiter gelockert aufgelockert	zugänglich	Zugänglichkeits- erwartung
Niveau	sauber luxuriös praktisch gepflegt aufwendig luftig reichhaltig klar	anziehend vielfältig abwechslungar. farbig schön eindrucksvoll heiter gelockert aufgelockert	Wohnvalenz- erwartung
		sauber luxuriös praktisch gepflegt aufwendig luftig reichhaltig klar	
Urbanität	lebhaft verwirrend	ruhig übersichtlich	Ordnungs- erwartung

+) Zu diesem Vergleich sind nur die höchsten Ladungen pro Item herangezogen worden; Doppel- und Mehrfachladungen bleiben unberücksichtigt. Es ist jeweils nur ein Pol der Skalen angegeben.

Tab. 16: 3-faktorielle varimax-orientierte Struktur des semantischen Differentials (N = 30)

Faktor und Varianzbeitrag	Polaritäten des sem. Differentials	Ladung	Siedlungsbilder mit bedeutsamen Faktorkwerten (≥ 1)	
Faktor I (45.7 %) <u>Attraktivität</u>	persönlich - unpersönlich	0.96	1.91 Sieglitzhof E.	-2.23 Einsteinting
	natürlich - technisch	0.95	1.43 Erlensteken	-1.84 J.-Paul-Platz
Faktor II (32.8 %) <u>Niveau</u>	verspielt - sachlich	0.94	1.28 Gartenstadt	-1.47 Flögauststraße
	überladen - nichtern	0.91	1.10 A.-Dürer-Platz	-1.15 Sieglitzhof M.
	anziehend - öde	0.90		-1.08 Am Hauch
	vielfaltig - eintönig	0.88		-1.07 Zirndorf WBG
	abwechslungs- - langweilig	0.86		-1.05 Johannis
	farbig - grau	0.82		
	zart - wuchtig	0.81		
	schön - häßlich	0.80		
	vertraut - fremdartig	0.74		
	zugänglich - verschlossen	0.74		
	eindrucksvoll - nichtssagend	0.74		
	heiter - düster	0.73		
	gelockert - gedrängt	0.67		
	aufgelockert - dicht	0.63		
	reichhaltig - ärmlich	0.53		
Faktor III (10.0 %) <u>Urbanität</u>	sauber - schmutzig	0.92	1.42 Marienberg E.	-2.12 Fürth Altstadt
	luxuriös - armselig	0.91	1.27 Am Hauch	-1.56 Johannis
	praktisch - umständlich	0.88	1.24 Valznerweiher	-1.40 Penitzer Platz
	gepflegt - schäbig	0.86	1.17 Einsteinting	-1.34 Flögauststraße
	auswendig - durftig	0.86	1.14 Langwasser	-1.17 Gartenstadt
	luftig - muffig	0.85		-1.10 Eigenes Heim
	reichhaltig - ärmlich	0.83		
	klar - verschwommen	0.75		
	heiter - düster	0.62		
	schön - häßlich	0.56		
	aufgelockert - dicht	0.52		
	gelockert - gedrängt	0.50		
	übersichtlich - verwirrend	0.50		
	eindrucksvoll - nichtssagend	0.47		
Faktor III (10.0 %) <u>Urbanität</u>	lebhaft - ruhig	0.83	2.30 A.-Dürer-Platz	-2.13 Neubuchenbühl
	verwirrend - übersichtlich	0.97	2.04 Kaulbachplatz	-1.73 Falkenstein
	wuchtig - zart	0.47	1.77 Einsteinting	
	dicht - aufgelockert	0.47	1.38 Penitzer Platz	
	gedrängt - gelockert	0.43	1.36 Fürth Altstadt	
	verschwommen - klar	0.42		

Die Eigenschaftspaare sind der Anschaulichkeit halber entsprechend dem Vorzeichen ihrer Ladung so geordnet, daß alle Ladungen positiv werden.

Unter dem Strich sind doppelt bzw. mehrfachladende Eigenschaftspaare aufgeführt.

4.2.2.1. Attraktivität

Der erste Image-Faktor vereinigt mehr als die Hälfte der erklärten Varianz auf sich (45.7 Prozent der Gesamtvarianz). Er setzt sich hauptsächlich aus den Ladungen von 16 Items zusammen, in deren überwiegender Mehrzahl ein globaler, eindrucksmäßiger Bewertungsaspekt zum Ausdruck kommt (positiv-sympathisch vs. negativ-unsympathisch). Wie Tabelle 15 zeigt, gliedern sich die auf diesem Faktor ladenden Eigenschaftspaare im Image der Passanten in insgesamt drei voneinander unabhängige Komponenten. Zunächst unterscheiden die Passanten zwischen den Siedlungen anhand des Kriteriums, wie weit diese "zwar anonym, jedoch funktionsgerecht" (FRANKE und HOFFMANN 1974, S. 218) erscheinen. Zweifellos konnten die Passanten bei ihren Rundgängen durch die Gebiete - im Unterschied zu den Bildbetrachtern - Informationen über technisch-funktionale Gegebenheiten der Gebiete sowie über das Kontaktverhalten der Bewohner aufnehmen, die zur Ausgliederung der Eigenschaften "unpersönlich - persönlich", "technisch - natürlich", "sachlich - verspielt" etc. als isolierte, eigenständige Urteilskomponente geführt haben mögen. Auch das Erleben der Zugänglichkeit eines Wohnareals gründet sich bei den Passanten vermutlich in weit stärkerem Maße auf objektive Umweltmerkmale als bei den Bildbetrachtern, die - wegen ihrer größeren Distanziertheit gegenüber dem Urteilsobjekt - in der Zugänglichkeit eines Gebietes keinen unabhängigen Erlebensaspekt zu sehen vermögen, sondern die vielmehr solche Gebiete, die sie allgemein als positiv erleben, auch als zugänglich empfinden. Neben der bei den Passanten gefundenen Anonym-Funktions- und Zugänglichkeits-Komponente finden sich in dem ersten Bildbetrachter-Faktor auch Teile der Wohnvalenzerwartung wieder, und zwar hauptsächlich diejenigen Items, die den Abwechslungsreichtum sowie die Schönheit, Farbigkeit und

Heiterkeit einer Siedlung ausdrücken.

Insgesamt gesehen scheint demnach für den Betrachter der Siedlungsbilder der Eindruck des Persönlichen und Vertrauten (= Umkehrung der Anonym-Funktionserwartung bei den Passanten) mit der Zugänglichkeitserwartung sowie mit dem Erleben anziehender, eindrucksvoller Vielfalt regelhaft gekoppelt zu sein. Die Bezeichnung "A t t r a k t i v i - t ä t s f a k t o r" schien am ehesten geeignet, diesen Image-Aspekt schlagwortartig zu umschreiben.

Am attraktivsten erscheint den Vpn die Siedlung Sieglitzhof, ein stark durchgrüntes Einfamilienhausgebiet gehobenen Niveaus (siehe Abb. 18). Zwei weitere Eigenheimgebiete sowie der unterhalb der Nürnberger Burg gelegene Albrecht-Dürer-Platz (Siedlung 28; Abb. 16a), ein Areal mittelalterlicher Prägung, wurden ebenfalls noch als attraktiv erlebt. Einer Reihe von Hoch- und Mehrfamilienhausgebieten (siehe Tab. 16) wird demgegenüber nur geringe Attraktivität und stattdessen eher nüchterne Sachlichkeit und öde Monotonie attestiert, in besonders hohem Maße der Siedlung Einsteinring (Siedlung 3; Abb. 15a).

4.2.2.2. Niveau

Durch die zweite Image-Dimension - als N i v e a u - f a k t o r etikettiert - werden 32.8 Prozent der Gesamtvarianz erklärt. Vergleicht man anhand der Tabelle 15 die höchstladenden Items dieses Faktors mit deren Pendants im Passanten-Image, so kann man feststellen, daß der Niveaufaktor denjenigen Aspekt der Wohnvalenzerwartung umfaßt, der sich auf das Erleben der Sauberkeit und Ausstattung eines Wohngebietes bezieht. Daß Eigenschaftspaare wie "sauber - schmutzig", "luxuriös - armselig" etc.



Abb. 18: Sieglitzhof Einfamilienhäuser (Siedlung 5)



Abb. 19: Marienberg Einfamilienhäuser (Siedlung 20)

bei den Passanten in den Wohnvalenzerwartungswert integriert sind, mag daran liegen, daß jene sich bei der Musterung der Areale eher auch einmal in die Rolle eines potentiellen Bewohners versetzen als die Betrachter der Bilder (dies wird auch von den Autoren der Passanten-Analyse mit der Bezeichnung "Wohnvalenzerwartung" implizit angedeutet). Der Wohnwert einer Siedlung, der zweifellos sowohl den Aspekt der Vielfalt als auch den des Niveaus umfaßt, scheint im Image der Dia-Betrachter keine so bedeutsame Rolle gespielt zu haben; diese sehen vielmehr die abgebildeten Gebiete distanzierter, möglicherweise stärker unter rein ästhetischem Gesichtspunkt und eher als "Passanten" im eigentlichen Sinne, für die ein Areal auch trotz geringer Gepflegtheit attraktiv sein kann.

Am Beispiel der Siedlung Einsteinring (Siedlung 3; Abb. 15a), die sowohl in der Passanten- als auch in der Betrachteranalyse auf allen bisher erwähnten Image-Dimensionen substantielle Faktorwerte aufweist, soll dieser Gedankengang verdeutlicht werden: Den Passanten erscheint der Einsteinring funktionsgerecht, wenig zugänglich und wohnenswert insoweit, als Sauberkeit und Gepflegtheit betroffen sind. Diese Einschätzung stimmt im Wesentlichen mit dem Betrachter-Urteil überein, allerdings sehen die Betrachter - unabhängig von dem hohen ausstattungsmäßigen Niveau der Siedlung - in der anonymen Funktionalität und Verschlossenheit ein Zeichen mangelnder Attraktivität.

Das höchste Niveau unter den fraglichen Gebieten wird von den Betrachtern der Bilder der Einfamilienhaus-Siedlung Marienberg (Siedlung 20; Abb. 19) zugesprochen. Den Bildausschnitt der Fürther Altstadt (Siedlung 9; Abb. 20) charakterisieren hingegen starke Ausprägungen der in der Tabelle 16 rechts stehenden Eigenschaften des zweiten Faktors; das Gebiet wird demgemäß als extrem schmutzig, armselig, umständlich und schäbig empfunden.



Abb. 20: Berlin Altstadt (Bildung 9)



Abb. 21: Neubuckenbühl (Bildung 9)

4.2.2.3. Urbanität

Die dritte Image-Komponente, die 10 Prozent der Gesamtvarianz erklärt, stimmt insofern mit der "Ordnungserwartung" bei den Passanten überein, als die beiden Items "lebhaft - ruhig" und "verwirrend - übersichtlich" bei beiden Vpn-Gruppen ihre höchsten Ladungen auf diesem Faktor haben. Der Grund für die unterschiedliche Benennung dieser Dimension ist in den z.T. verschiedenen Zweitladungen zu sehen, die die inhaltliche Interpretation der Faktoren mitgeprägt haben. Während bei den Passanten in der Koppelung der Eigenschaften "ruhig", "sauber", "gepflegt", "übersichtlich" und "klar" (der Ladungshöhe entsprechend geordnet) deutlich der Ordnungsaspekt hervortritt, ist bei den Bildbetrachtern der gemeinsame Gehalt der Item-Pole "lebhaft", "verwirrend", "wuchtig", "dicht" und "gedrängt" wohl am treffendsten mit dem Schlagwort " U r b a n i t ä t " zu umschreiben.

Die in Tabelle 16 aufgeführten Faktorwerte deuten darauf hin, daß den Altbau-Arealen in der verwendeten Siedlungsstichprobe der höchste Grad der Urbanität zugesprochen wird, am meisten dem Albrecht-Dürer-Platz (Abb. 16a) und dem Kaulbachplatz (Abb. 14a), aber auch der Fürther Altstadt (Abb. 20). Als einziges Neubaugebiet besitzt die Siedlung Einsteinring (Abb. 14a) jenes Element der lebhaften, verwirrenden Enge, das den urbanen Charakter eines Umweltausschnittes ausmacht. Dieses Element fehlt völlig in den beiden Eigenheimgebieten Neubuchenbühl (Siedlung 22; Abb. 21) und Falkenheim (Abb. 14b), die von den Vpn als Bezirke von großer Ruhe und Übersicht angesehen wurden.

4.3. Zusammenhänge zwischen Siedlungsgestalt, Blickverlauf und Image

Die Untersuchung der regelhaften Beziehungen zwischen den drei für die Prüfung der Ausgangshypothese zur Verfügung stehenden Merkmalskomplexen ist nicht ganz unproblematisch, da eine Entscheidung darüber, welche der Variablen als Kriterien und welche als Prädiktoren anzusehen sind, nicht bei jedem der Variablensätze mit völliger Eindeutigkeit möglich ist. Wir wollen zunächst auf diese Problematik - unter Zuhilfenahme der Abbildung 22 - kurz eingehen, bevor die gefundenen Beziehungen im einzelnen diskutiert werden.

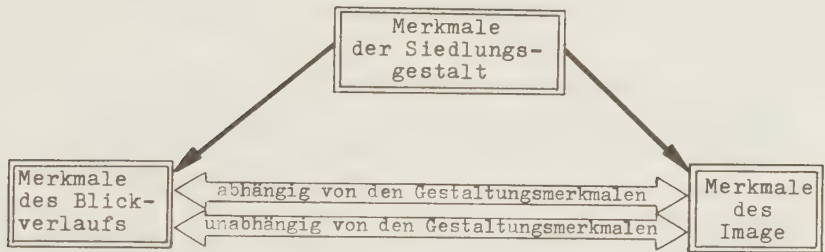


Abb. 22: Beziehungen zwischen Siedlungsgestalt, Blickverlauf und Image (Erläuterungen im Text)

Zweifellos stellt die Variablengruppe "Siedlungsgestalt" in dem in Abbildung 22 wiedergegebenen Beziehungsgefüge die unabhängige Größe dar; folglich können auch die in den nächsten Abschnitten zu berichtenden Zusammenhänge zwischen den Gestaltungsmerkmalen einerseits und dem Image sowie dem Blickverlauf andererseits getrost als Dependenzen behandelt und interpretiert werden, und zwar in dem Sinne, daß sowohl das Erleben als auch die Wahrnehmung

einer Siedlung von deren objektiven Merkmalen beeinflusst wird (schwarze Pfeile in der Abb.).

Wenn man von einer Vermittlungsfunktion der Wahrnehmung ausgeht, wie sie in Abbildung 1, dem Ausgangsmodell unserer Überlegungen, graphisch veranschaulicht ist (siehe S. 13). so hat dort die Wahrnehmung - neben ihrer Position als von den objektiven Merkmalen der Umwelt abhängige Variable - gegenüber dem Image die Funktion einer unabhängigen Variable inne. Fraglos ist dies generell zutreffend, denn nur über die Wahrnehmungsorgane erhält der Mensch Kunde von seiner Umwelt, und anhand dieses Aufschlusses bildet er sich sein Image der Umwelt. In der vorliegenden Arbeit, d.h. für die Deutung der hier gefundenen Zusammenhänge, gilt jedoch diese Hauptrichtung der Beziehungskette "Stimulus - Wahrnehmung - Image" nur mit Einschränkungen:

- Erstens muß noch einmal erwähnt werden, daß die hier vorgenommene Operationalisierung der Wahrnehmungsseite durch die Variablengruppe "Merkmale des Blickverlaufs" nur einen Teil des visuellen Wahrnehmungsprozesses abdeckt, nämlich ausschließlich die Informationsaufnahme mittels zentraler (fovealer) Netzhautregionen. Nun muß aber die Wahrnehmung auf der Basis fovealer Inspektion eines Stimulus nicht zwangsläufig die Imagebildung beeinflussen, denn auch bei tachistoskopischer, d.h. extrem kurzzeitiger Darbietung eines Stimulus - während derer normalerweise keine foveale Musterung des Stimulus möglich ist - entsteht bereits ein relativ differenziertes, von dem Erleben anderer Stimuli abgehobenes Image (vgl. dazu STÄBER 1972, S. 52 ff).
- Abgesehen von der Tatsache, daß die Imagebildung nicht unbedingt der fovealen Wahrnehmung bedarf, ist zweitens auch die Beziehung dieser beiden Variablen nicht zwangs-

läufig einseitig. Die Abbildung 1 stellt insoweit nicht nur eine starke Verallgemeinerung dar, sondern auch quasi eine "Momentaufnahme": Zwar setzt die erste wahrnehmungsmäßige Konfrontation mit dem Stimulus den Prozeß der Imagebildung in Gang, doch hat das zu einem gegebenen Zeitpunkt aktualisierte Image seinerseits einen Einfluß auf die weitere Selektion der peripher registrierten Stimulus-Elemente. Im vorliegenden Zusammenhang könnte man sagen, daß der Wahrnehmende während des Prozesses der Imagebildung, ausgehend von den bis zum derzeitigen Moment wahrgenommenen und verarbeiteten Merkmalen der Siedlungsgestalt, ständig neue, image-relevante Information sucht, um zu einem prägnanteren und differenzierteren Siedlungs-Image zu gelangen. Die Beziehung zwischen Fixationssequenz und Erleben ist also eher ein Kreisprozeß als eine eindeutig gerichtete Kausalbeziehung. Durch die Doppelpfeile in Abbildung 22 ist angedeutet, daß bei der Interpretation der Zusammenhänge zwischen Blickverlauf und Image von einer wechselseitigen Beeinflussung der beiden Variablengruppen ausgegangen wird.

Im nächsten Abschnitt werden neben den kanonischen Korrelationen und den signifikanten Einzel-Korrelationen der Gestaltungsvariablen mit den Blickverlaufs- und den Image-Merkmalen auch die überzufällig hohen Korrelationen zwischen den letztgenannten beiden Variablengruppen erörtert (oberer Doppelpfeil in Abb. 22). Diese sind jedoch - wie noch zu zeigen sein wird - nur unter Rekurs auf die objektiven Bildmerkmale sinnvoll zu interpretieren; eine generalisierende Prädiktion des Image durch die Blickverlaufsmerkmale ist anhand dieser Korrelationen nicht statthaft.

Sucht man nach den objektunabhängigen Beziehungen zwischen den Eigenarten visueller Informationsaufnahme und

Merkmalen des Erlebens (unterer Doppelpfeil der Abb. 22), die Einblick in die generelle Funktion der Wahrnehmung für die Imagebildung gestatten, so empfiehlt es sich, die Varianz der Siedlungsgestalt als "Störgröße" zu eliminieren. Dies erreicht man durch Berechnung von sog. "Partial-Korrelationen" (vgl. z.B. COOLEY und LOHNES 1971, S. 201 ff) nach der Grundformel

$$r_{12-3} = \frac{r_{12} - r_{13}r_{23}}{\sqrt{(1 - r_{13}^2)(1 - r_{23}^2)}} ,$$

wobei im vorliegenden Fall der Index 1 den Blickverlauf, der Index 2 das Image und der Index 3 die Siedlungsgestalt repräsentiert (deren Einfluß auf die Korrelationen der beiden anderen Variablengruppen durch dieses Rechenverfahren ausgeschaltet wird). Im Abschnitt 4.3.2 werden die Ergebnisse der Partial-Korrelation dargestellt und diskutiert.

4.3.1. Der Einfluß der Siedlungsgestalt auf Blickverlauf und Image

Bevor der Einfluß der Gestaltungsmerkmale der Siedlungsbilder auf deren Wahrnehmung und auf das beim Betrachter entstehende Image der Gebiete im einzelnen untersucht wird, ist noch darauf hinzuweisen, daß die von uns erhobenen Merkmale der Siedlungsgestalt untereinander nicht völlig unabhängig sind (siehe Tab. 17). Die Korrelationen zwischen einzelnen Teilflächen beruhen überwiegend auf der Tatsache, daß die Gesamtfläche für alle Bilder konstant ist und daß deshalb eine Zunahme einer Teilfläche zwangsläufig zu einer Abnahme des Ausmaßes der übrigen Teilflächen führen muß. In der hier verwendeten Dia-Serie korreliert der Gebäudeanteil sowohl mit dem Grünflächen-

Tab. 17: Interkorrelationen der Gestaltungsmerkmale der Siedlungsbilder (N = 30)

	1	2	3	4	5	6
1 Gebäudeanteil	--					
2 Durchschnittliche Anzahl der Etagen	0.39 ⁺	--				
3 Grünflächenanteil	-0.70 ⁺⁺	-0.39 ⁺	--			
4 Straßenanteil	-0.53 ⁺⁺	-0.24	0.11	--		
5 Himmel-Anteil	-0.33	0.11	-0.00	-0.32	--	
6 Anteil sichtb. Kraftfahrz. u. Personen	0.13	0.01	-0.29	-0.38 ⁺	0.15	--
7 Anzahl sichtb. Kraftfahrzeuge	0.14	0.12	-0.33	0.15	-0.20	0.31

+)p ≤ 0.05 ++)p ≤ 0.01

anteil als auch mit dem Straßenanteil negativ. Die Anzahl der Etagen, die mit dem Gebäudeanteil positiv korreliert, weist ebenfalls einen negativen Zusammenhang zum Grünanteil auf. Eine weitere signifikante Beziehung besteht zwischen dem Straßenanteil und dem Anteil sichtbarer Kraftfahrzeuge und Personen. Sie bedeutet, daß die Existenz großflächiger Autos auf den Bildern den Anteil der sichtbaren freien Straßenfläche verringert (der - durchweg geringe - Anteil an Personen ist in diesem Zusammenhang ohne Bedeutung).

Aufgrund der genannten Zusammenhänge erscheint es sinnvoll, bei der nun folgenden Erörterung der Beziehungen der drei Variablen Gruppen den Komplex der Gestaltungsmerkmale in

drei Gruppen zu untergliedern: Zunächst werden Gebäudeanteil und Etagenanzahl gemeinsam betrachtet, sodann wird die Gruppe derjenigen Merkmale diskutiert, die zu einer Abnahme des Gebäudeanteils führen (= Grün, Straße und Himmel, der trotz seiner unterhalb der Signifikanzgrenze bleibenden Korrelation mit dem Gebäudeanteil zweckmäßigerweise auch hierher gehört), und schließlich wird noch auf die Einflüsse der beiden verbleibenden Variablen (Fläche und Anzahl der Kraftfahrzeuge) eingegangen.

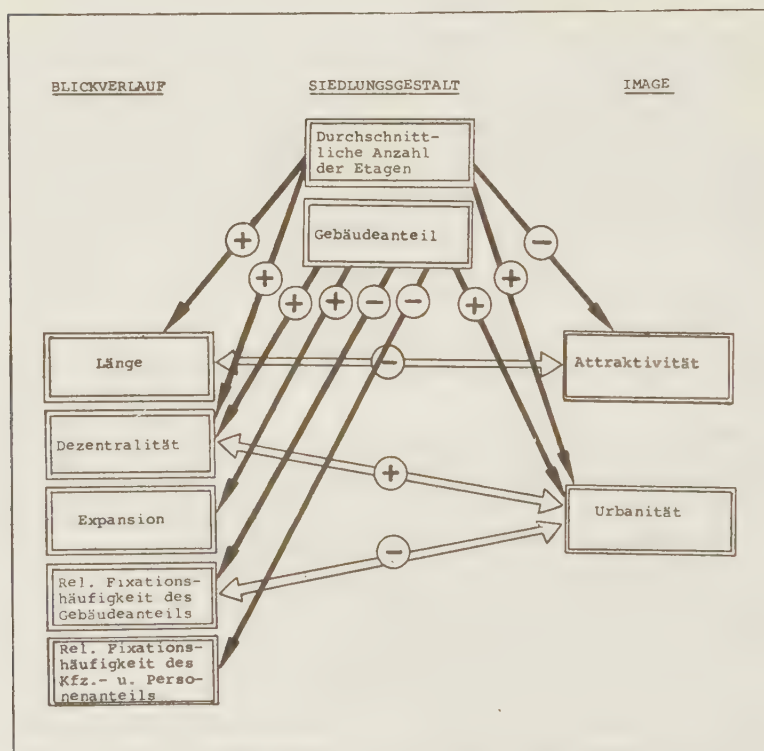


Abb. 23: Signifikante Einflüsse der Höhe und Ausdehnung der Gebäude auf Blickverlauf und Image (Die eingekreisten Vorzeichen geben die Richtung der Zusammenhänge an; die vollständigen Korrelationstabellen befinden sich im Anhang, S. A8 f)

Die beiden in Abbildung 23 auf der vorigen Seite dargestellten objektiven Merkmale der Siedlungsbilder üben - insgesamt gesehen - den deutlichsten Einfluß auf Blickverhalten und Image aus. Von der **A n z a h l d e r E t a g e n** hängt wahrnehmungsseitig zunächst die Ausprägung des **L ä n g e n f a k t o r s** ab: Bilder mit hohen Gebäuden veranlassen den Betrachter zu langen, raumgreifenden Augenbewegungen. Betrachtet man die in Abbildung 15 dargestellten typischen Blickverläufe auf den beiden Siedlungsbildern mit dem höchsten positiven und negativen Skore der Längendimension, so könnte man vermuten, daß sich in der positiven Korrelation die Art und Weise widerspiegelt, in der unterschiedlich gestaltete Siedlungsgebiete mit dem Blick "gemessen" werden: Um bei den dreigeschossigen Häusern an der Hardhöhe (Abb. 15b) die Distanz vom Parterre bis zum Dach zurückzulegen, bedarf es kleinerer Augensprünge als zur Überbrückung der entsprechenden Entfernung beim Einsteinring (Abb. 15a), d.h. etwa zwischen der Tiefgarage und den Penthouse-Wohnungen der oberen Stockwerke. Auch der Sprung von einem Haus zum anderen ist bei der Hardhöhe kürzer als bei den Hochhaus-Türmen des Einsteinrings.

Der genannte Zusammenhang könnte generell aussagen, daß in Siedlungen mit mehretagigen Häusern, also in größeren Mehrfamilien- und in Hochhausgebieten, zur Erfassung ihrer Struktur im allgemeinen räumlich weiter auseinanderliegende Informationen mit den Augen eingeholt werden müssen als bei Bildern, die Gebiete mit vergleichsweise niedrigen Häusern zeigen.

Die **D e z e n t r a l i t ä t** des Blickverlaufs hängt ebenfalls von der Höhe der Gebäude, zusätzlich aber auch von der flächenmäßigen Ausdehnung des auf den Bildern sichtbaren **G e b ä u d e a n t e i l s** ab. Die positiven Korrelationen der beiden Gestaltungsmerkmale mit dem

ersten Blickverlaufs-Faktor sagen aus, daß Siedlungsdiagramme mit großflächigen oder hohen Gebäuden - im Vergleich zu Bildern mit kleineren Häusern - mit überdurchschnittlich vielen vertikalen Blicksprüngen inspiziert werden, daß der Blick häufig aus der Bildmitte in die Peripherie wandert und daß ferner das obere und untere Bilddrittel stärker fixiert werden müssen, um das Wesentliche des Bildinhalts zu erfassen. Selten nur werden einzelne Rasterquadrate mehrfach angesehen: Die mit der Höhe bzw. mit der flächenmäßigen Größe der Gebäude einhergehende Vielfalt selektionswürdiger Bildelemente scheint eine Rückkehr zu bereits wahrgenommenen Details oder ein längeres Verweilen auf einem einzelnen Detail nicht zu gestatten, will der Wahrnehmende in der zur Verfügung stehenden Zeit einen annähernd kompletten visuellen Eindruck von einem solchen Bild gewinnen.

In der positiven Beziehung zwischen der Größe des Gebäudeanteils und dem *Expansion*-faktor kommt zum Ausdruck, daß mit zunehmender Ausdehnung der auf einem Siedlungsbild sichtbaren Gebäude auch die Anzahl der als eindrucksrelevant selektierten Rasterquadrate sowie die Gesamtzahl der Fixationen ansteigt, und zwar weitgehend unabhängig davon, wie die informationsreichen gestalterischen Elemente über die Bildfläche verteilt sind.

Mit zunehmender Ausdehnung der Gebäudefläche sinkt die *relative Fixationshäufigkeit* des Gebäudeanteils sowie des Anteils sichtbarer *Kraftfahrzeuge* und *Persone*n. Dies ist dadurch zu erklären, daß die pro Bild vorgegebene Betrachtungsdauer bei großflächigen Gebäuden nur eine relativ flüchtige Inspektion erlaubt (vgl. auch die Ausführungen zum Dezentralitätsfaktor), und daß demzufolge die Fixationsrate für ein Rasterquadrat des Gebäudean-

teils abnimmt. Dies bedeutet aber auch, daß der Betrachter großflächiger Häuser in dem Bemühen, deren gestalterische Eigenarten zu erfassen, weniger Gelegenheit zur Inspektion anderer Bildanteile, etwa der Kraftfahrzeuge und Personen, erhält. Kleinere Häuser dagegen können in der zur Verfügung stehenden Zeit ausgiebiger gemustert werden, wobei in diesem Falle sogar noch Zeit übrig bleibt, um die Aufmerksamkeit stärker auf die sichtbaren Autos und Menschen zu lenken.

Betrachtet man die Beziehungen der Gebäudemerkmale zu den Dimensionen des Image, so zeigt sich, daß die durchschnittliche Anzahl der auf den Bildern sichtbaren Hausetagen mit der den Siedlungsgebieten zugeschriebenen A t t r a k - t i v i t ä t negativ korreliert. Dieser Tatbestand kann eventuell als Beleg für die oft zitierte Behauptung genommen werden, das Einfamilienhaus sei des Deutschen bevorzugte Wohnform. Wohnareale mit niedrigen Häusern wirken im allgemeinen persönlicher, natürlicher und vertrauter, aber auch anziehender, vielfältiger, heiterer und eindrucksvoller auf den Betrachter als die meisten Mehrfamilien- und Hochhausgebiete.

Einen fördernden Einfluß hat jedoch eine hohe Anzahl von Etagen, verbunden mit großer Ausdehnung der Gebäude auf den Bildern, auf das Erleben der U r b a n i t ä t eines Areals. Mit dem Grad der wahrgenommenen Zusammenballung der Baumassen mag der Betrachter die Vorstellung verwirrender, lebhafter Gedrängtheit assoziiert haben.

Zu interpretieren bleiben noch die in Abbildung 23 mit Doppelpfeilen gekennzeichneten Querverbindungen zwischen Blickverlauf und Image. Diese Beziehungen stellen - für sich genommen - selbstverständlich Schein-Korrelationen dar, die sich sämtlich auf den Einfluß der Gestaltungs-

merkmale zurückführen lassen. So besagt z.B. die negative Korrelation zwischen der Längen-Dimension des Blickverlaufs und der Attraktivitäts-Komponente des Siedlungs-Image vermutlich nichts anderes, als daß Siedlungen mit mehretagigen Häusern sowohl als wenig attraktiv empfunden werden als auch lange Sakkaden beim Betrachten notwendig werden lassen. In ähnlicher Weise lassen sich auch die beiden übrigen Korrelationen zwischen Blickverlaufsmerkmalen und dem Image als Resultat der Beziehungen zur Anzahl der Etagen bzw. zur Ausdehnung des Gebäudeanteils erklären. Doch sind gerade diese "Schein-Korrelationen" geeignet, dem in der Einleitung der vorliegenden Arbeit skizzierten Ziel der Untersuchung einen Schritt näher zu kommen: Man kann nämlich mit ihrer Hilfe die Prädiktion des Erlebens einer Siedlung deutlich verbessern. Am Beispiel der Image-Dimension "Urbanität" sei dies kurz erläutert:

Das Erleben der Urbanität einer Siedlung kann - wie wir gesehen haben- bei Kenntnis der beiden Gestaltungsmerkmale "Anzahl der Etagen" und "Gebäudeanteil" mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit vorhergesagt werden. Die Siedlungen mit den höchsten positiven Skores auf diesem Faktor (siehe Tab. 16) haben sämtlich auch einen hohen Gebäudeanteil (durchschnittlich mehr als 60 % der Bildfläche; vgl. Tab. I im Anhang) sowie - mit Ausnahme des Einsteinerings - vier- bis fünfgeschossige Bebauung. Folglich müßten auch die Areale Jean-Paul-Platz (Siedlung 15) und Johannis (Siedlung 16), die beide von den Gestaltungsmerkmalen her die Symptome der Urbanität aufweisen und die zudem - wie vier der fünf besonders "urbanen" Gebiete - ebenfalls Altbau-Siedlungen sind, von den Vpn auch als lebhaft, verwirrend etc. eingestuft worden sein. Das Gegenteil ist der Fall: Beide Gebiete haben auf dem dritten Image-Faktor negative Skores (Jean-Paul-Platz = -0.94; Johannis = -0.03). Nimmt man jedoch zur Vorhersa-

ge der Urbanität die mit diesem Faktor korrelierenden Blickverlaufsmerkmale hinzu, erweitert man gleichsam die Prädiktoren zu einem "Urbanitäts-Syndrom", so hätte man die beiden genannten Siedlungen auch ohne Kenntnis ihres Image mit einiger Sicherheit als "nicht-urban" identifizieren können; sie weisen nämlich nur einen geringen (Johannis) bzw. sogar negativen (Jean-Paul-Platz) Dezentralitäts-Skore auf und haben nur knapp unterdurchschnittliche Fixationsfrequenzen auf dem Gebäudeanteil, im Gegensatz zu den in Tabelle 16 aufgeführten "urbanen" Gebieten.

Das Beispiel zeigt, wie man mit Hilfe der Augenbewegungs-Registrierung Hinweise für die Erfassung erlebnisrelevanter Gestaltungsmerkmale baulicher Umwelt erlangen kann bzw. wie man die Erfassung solcher Merkmale optimieren kann (vgl. zu dieser Problematik ROTHGANG 1976). Im vorliegenden Fall würde man aus den berichteten Resultaten die Konsequenz ableiten, daß zur besseren Prognose des Erlebens einer Siedlung nicht nur die Größe und Höhe der Gebäude, sondern auch die Verteilung potentieller Selektionsanreize an den Gebäuden (z.B. Erker, Giebel, Balkone) erfaßt werden müßten.

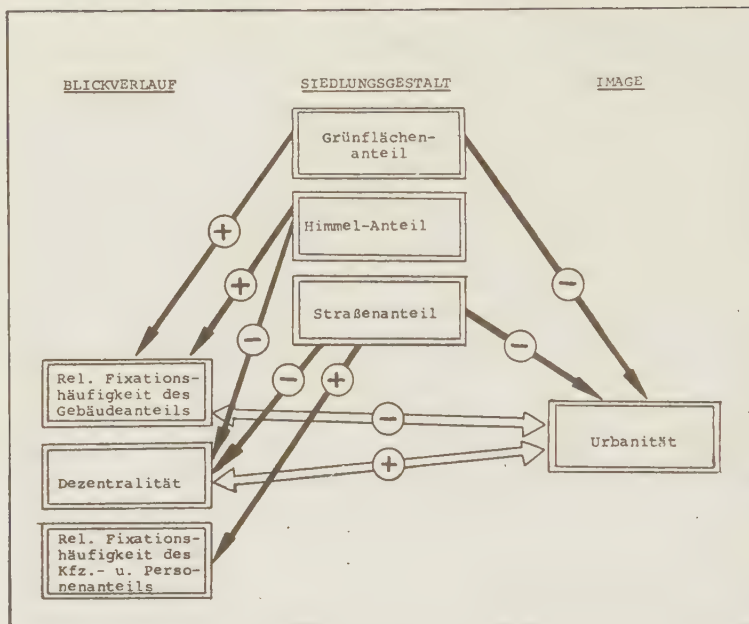


Abb. 24: Signifikante Einflüsse des Grünflächen-, Himmel- und Straßenanteils auf Blickverlauf und Image (Die eingekreisten Vorzeichen geben die Richtung der Zusammenhänge an; die vollständigen Korrelationstabellen befinden sich im Anhang, S. A8 f)

Die in der Abbildung 24 veranschaulichten Beziehungen legen nahe, unserem "Urbanitäts-Syndrom" zwei weitere prognostische Elemente, nämlich die Gestaltungsvariablen "Grünflächenanteil" und "Straßenanteil" hinzuzufügen. Wegen der in Tabelle 17 angegebenen negativen Korrelationen dieser beiden Merkmale mit dem Gebäudeanteil ist hier jedoch Vorsicht geboten: Zum einen gelten die Zusammenhänge der Abbildung 24 nur für Siedlungs b i l d e r und für eine zeitlich begrenzte Betrachtungsdauer (wohingegen man sich die Beziehungen der Abbildung 23 überwiegend auch als für die Realität zutreffend vorstellen

könnte); zweitens bieten die Korrelationen gerade deswegen kaum neue Information für eine Prognose des Erlebens.

Da die Beziehung "Gebäudeanteil - relative Fixationshäufigkeit des Gebäudeanteils" negativ ist (siehe Abb. 23), und da ferner Gebäude- und Grünflächenanteil negativ korrelieren (siehe Tab. 17), stellt der Zusammenhang zwischen Grünanteil und Beachtungsfrequenz der Gebäudefläche ein Artefakt der erstgenannten Beziehungen dar.

Auch für den Himmel- und den Straßenanteil gilt größtenteils Entsprechendes: Wie in Abschnitt 4.1.1 gezeigt werden konnte, werden Himmel und Straße als informationsärmste Flächen signifikant weniger beachtet als die übrigen Bildanteile. Folglich wird mit zunehmender Ausdehnung des Himmels sowie der Straßen und Wege auf einem Bild die zahlenmäßige Höhe der Faktorwerte der Dezentralitäts-Dimension sinken, d.h. vertikale Sakkaden werden seltener werden, und der Mittelbereich eines Bildes wird auf Kosten des oberen und unteren Drittels mehr Fixationen auf sich ziehen.

Generell scheint die Dezentralität der durch ein Siedlungsbild ausgelösten Blickverläufe von der Ausdehnung und Verteilung der informationsreichsten Flächen - das sind in der Regel die Gebäude - bestimmt zu sein. Werden diese Anteile infolge einer Zunahme wenig Information übermittelnder Flächen wie der Himmels-, Straßen- und Grünfläche geringer, dann wird auch die foveale Inspektion eines Bildes entsprechend beschränkt.

Auch die negativen Zusammenhänge zwischen Grün- und Straßenanteil einerseits und dem Urbanitätsfaktor andererseits dürften primär durch die Abhängigkeit dieser Flächen vom Gebäudeanteil zustande gekommen sein, obwohl in diesem Falle auch die Interpretation nicht völlig abwegig wäre, daß eine weiträumige Ausdehnung der Grünflächen sowie des Anteils der nicht von Autos und Personen eingenomme-

nen Straßen und Wege eine das Erleben der Ruhe und Übersicht fördernde Funktion hat.

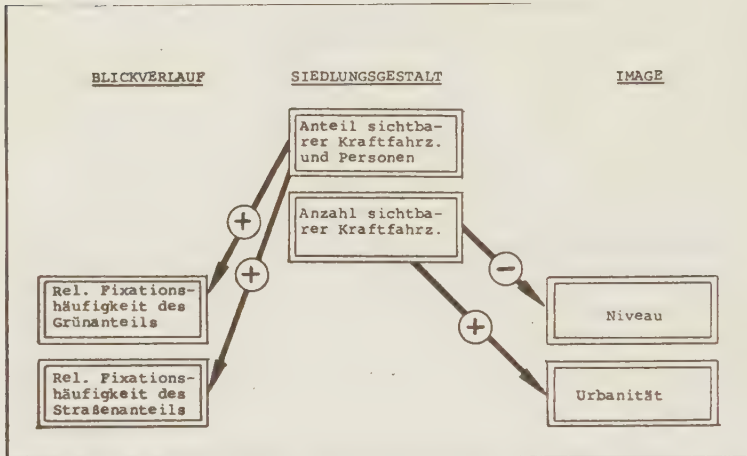


Abb. 25: Signifikante Einflüsse des Anteils sichtbarer Kraftfahrzeuge und Personen sowie der Anzahl sichtbarer Kraftfahrzeuge auf Blickverlauf und Image
(Die eingekreisten Vorzeichen geben die Richtung der Zusammenhänge an; die vollständigen Korrelationstabellen befinden sich im Anhang, S. A8 f)

Abbildung 25 veranschaulicht, daß das Flächenmaß "Anteil sichtbarer Kraftfahrzeuge und Personen" ausschließlich mit dem Blickverlauf einen Zusammenhang aufweist, der allerdings irrelevant sein dürfte, da es sich auch hier mit großer Wahrscheinlichkeit um Artefakte der Interkorrelation der Gestaltungsvariablen handelt (die Korrelation zwischen Kraftfahrzeug- und Straßenanteil ist signifikant negativ, die Korrelation Kraftfahrzeug- und Grünanteil der Tendenz nach; vgl. Tab. 17).

Das Zählmaß "Anzahl sichtbarer Kraftfahrzeuge" kovariiert hingegen nur mit zweien der drei Image-Dimensionen in statistisch bedeutsamer Weise. Zunächst einmal hängt das Niveau einer Siedlung von diesem Merkmal ab. Da die auf den Bildern sichtbaren Fahrzeuge fast ausschließlich parkende Wagen sind, ist zu schließen, daß der Betrachter das Niveau eines Gebietes letztlich danach beurteilt hat, wie das Problem des ruhenden Verkehrs in dem betreffenden Areal gelöst ist. Neben einigen Altbaugebieten, deren Bild entscheidend durch eine dichte Ansammlung parkender PKWs auf beiden Straßenseiten geprägt ist, werden auch einige Einfamilienhausgebiete, in denen offensichtlich ein Mangel an Garagen besteht, trotz hoher Attraktivität als wenig sauber und gepflegt empfunden (z.B. die Nürnberger Gartenstadt; siehe Tab. 16). Der in Tabelle 16 angegebene hohe Skore der Siedlung Einsteinring auf dem Niveau-Faktor deutet - in Verbindung mit den wenigen auf dem Bild sichtbaren Autos - darauf hin, daß die von den generell niedrigen Niveau-Urteilen für Hochhausgebiete abweichende Beurteilung auf dieser Dimension nicht zuletzt durch die Tatsache beeinflusst sein dürfte, daß hier das Parkproblem durch unterirdische, von dem Bereich der Wohnungen deutlich abgegrenzte Stellplätze in fortschrittlicher Weise gelöst ist.

Die Anzahl der auf den Abbildungen der Wohnareale sichtbaren Kraftfahrzeuge hat neben dem Einfluß auf das erlebte Niveau auch für das Erleben der Urbanität eine gewisse Bedeutung, und zwar insofern, als mit Zunahme der Autos die Beurteilung einer Siedlung als lebhaft, verwirrend, dicht etc. wahrscheinlicher wird, wohingegen umgekehrt bei einer geringen Kraftfahrzeug-Anzahl ein Gebiet eher ruhig und übersichtlich erscheint. Diese Korrelation bedarf ihrer unmittelbaren Plausibilität wegen keiner weiteren Erläuterung.

Um die Gesamtzusammenhänge zwischen den drei Variablenkomplexen zu ermitteln, wurden abschließend die kanonischen Korrelationen (vgl. z.B. COOLEY und LOHNES 1971) zwischen den Gestaltmerkmalen als Prädiktor-Set und den Kriteriumsgruppen "Blickverlauf" und "Image" berechnet. Die Resultate bestätigen weitgehend die bereits anhand der Einzelkorrelationen gefundenen, in diesem Abschnitt erörterten Beziehungen:

- Die Höhe der 1. kanonischen Korrelation zwischen den Bildmerkmalen und dem Blickverlauf beträgt $R = 0.96$ und ist - über χ^2 geprüft - hochsignifikant ($p \leq 0.001$). Sie deutet auf einen engen Zusammenhang der beiden Variablenkomplexe hin; durch die Beta-Gewichte der Korrelation kommt ferner zum Ausdruck, daß der Zusammenhang auf der Objektseite vor allem durch den Gebäudeanteil, auf der Wahrnehmungsseite in erster Linie durch den Dezentralitätsfaktor getragen wird (siehe genauer Tab. V im Anhang).
- Die Berechnung des Gesamtzusammenhangs zwischen den Gestaltungsmerkmalen der 30 Bilder und den Image-Dimensionen erbrachte für die 1. kanonische Korrelation ein $R = 0.89$ bei $p(\chi^2) \leq 0.001$. Dieses dem Zusammenhang zwischen Siedlungsgestalt und Blickverlauf vergleichbare Resultat bedeutet, daß auch Gestaltungsmerkmale und Image insgesamt in überzufällig hohem Ausmaß kovariieren. Für die Höhe der kanonischen Korrelation ist von den drei Image-Komponenten in erster Linie der Urbanitätsfaktor verantwortlich, während unter den objektiven Bildmerkmalen der Gebäude-, Grünflächen- und Straßenanteil am meisten zu der Korrelation beitragen (siehe genauer Tab. VI im Anhang).

4.3.2. Von der Siedlungsgestaltung unabhängige Beziehungen zwischen Blickverlauf und Image

Die Partial-Korrelationen zwischen den drei Image-Dimensionen und den Blickverlaufs-Faktoren sowie den relativen Fixationshäufigkeiten der Teilflächen sind in Tabelle 18 auf der nächsten Seite dargestellt. Aus der Tabelle geht u.a. hervor, daß die Querverbindungen zwischen Blickverlauf und Image, die im vorigen Abschnitt diskutiert wurden, tatsächlich nur in Abhängigkeit von bestimmten Merkmalen der Siedlungsgestalt gelten. So ist z.B. die positive Beziehung zwischen Dezentralität und Urbanität in Tabelle 18 auf einen nur zufällig von Null verschiedenen Wert geschrumpft, und auch der negative Zusammenhang zwischen der Länge des Blickverlaufs und der Attraktivität einer Siedlung hat sich nach Ausschaltung des Einflusses der Gestaltungsmerkmale auf einen nicht mehr signifikanten Grad verringert.

Stattdessen zeigt die Tabelle einige überzufällige objekt-unabhängige Beziehungen, die in der bisherigen Analyse wegen der gestalterischen Heterogenität der Siedlungsstichprobe nicht in Erscheinung treten konnten.

Zunächst hat die Ausprägung der Dezentralitäts-Dimension beim Betrachten von Siedlungsbildern einen überzufälligen Einfluß auf das Erleben der Attraktivität der dargestellten Gebiete, und zwar unabhängig von den durch die groben Merkmale der Siedlungsgestalt determinierten Anteilen der Kovarianz dieser beiden Variablen. Je stärker der durchschnittliche Wahrnehmungsverlauf durch Fixationen in peripheren Bildbereichen, durch vertikale Blickbewegungen etc. charakterisiert ist, desto eher wird sich auch das Kollektiv-Image einer Siedlung in Richtung auf Anmutungsqualitäten wie "persönlich", "natürlich", "verspielt", "überladen",

Tab. 18: Partial-Korrelationen zwischen den Image- und den Blickverlaufsmerkmalen
(Einfluß der Merkmale der Siedlungsgestalt eliminiert)
(N = 30)

	Attraktivität	Niveau	Organisiertheit
Dezentralität	0,37 ⁺	0,07	0,14
Länge	-0,27	0,03	-0,10
Expansion	0,11	-0,13	-0,15
Rel. Fixationshäufigkeit des Gebäudeanteils	0,02	-0,54 ⁺⁺	-0,21
Rel. Fixationshäufigkeit des Grünflächenanteils	0,36 ⁺	0,09	0,45 ⁺
Rel. Fixationshäufigkeit des Straßenanteils	-0,23	0,40 ⁺	0,19
Rel. Fixationshäufigkeit d. Kfz- u. Pers.-Anteils	0,10	0,06	0,13
Rel. Fixationshäufigkeit des Himmel-Anteils	-0,27	-0,38 ⁺	-0,17

+) $p \leq 0.05$; ++) $p \leq 0.01$ (t-Test)

"ansiehend", "vielfältig" oder "abwechslungsreich" verlagern. Bleibt hingegen das Auge des Betrachters auf die Bildmitte fixiert und bewegt es sich überdurchschnittlich häufig in der Horizontalen, dann hat dies einen eher gegenläufigen Effekt auf das anschließend abgegebene Eindrucksurteil.

Dies könnte bedeuten, daß z.B. von zwei Wohnarealen, die sich in den Gestaltungsmerkmalen ähnlich sind, dasjenige Gebiet eine größere Attraktivität für die Betrachter

besitzt, dessen Eigenart nicht auf einen Blick erfaßt werden kann, sondern das dem Wahrnehmenden auch in der Peripherie seines Gesichtsfeldes selektionswürdige Details anzubieten hat, die ihn dazu veranlassen, den Blick stärker umherschweifen zu lassen. Welche der Elemente der Siedlungsgestalt nun ein solches Blickverhalten hervorzurufen vermögen, kann wegen der relativen Grobheit dieser Merkmale nicht präzise angegeben werden; um die Frage erschöpfend beantworten zu können, wären weitere Untersuchungen mit feiner aufgeschlüsselten objektiven Bildmerkmalen erforderlich.

Ein erster Hinweis in dieser Richtung wird jedoch eventuell durch die relative Beachtungshäufigkeit des Grünanteils eines Bildes angeboten, die unabhängig von der tatsächlichen Ausdehnung der Grünfläche ebenfalls mit dem Grad der der zugehörigen Siedlung attribuierten Attraktivität korreliert. Bei einigen Dias mit etwa gleicher Gesamt-Grünfläche konnte beobachtet werden, daß die Genauigkeit der Inspektion dieses Gestaltungsmerkmals mit der räumlichen Verteilung der Begrünung variierte: Eine große, zusammenhängende Rasenfläche oder ein Waldstück wurde durchschnittlich weniger häufig fixiert als einzelne separate Bäume und Buschgruppen oder kleinere, über das Bild verteilte Beete und Rasenstücke.

Unter der Voraussetzung, daß sich in diesem Punkt die Art und Weise visueller Informationsaufnahme in der realen Umwelt von der hier beobachteten nicht grundlegend unterscheidet, ferner unter der Bedingung, daß die hier mitgeteilte Beobachtung (die eventuell in analoger Weise für andere Flächen gilt), sich auch in exakteren Untersuchungen statistisch sichern läßt, könnten sich unmittelbare praktische Konsequenzen für die Gestaltung von Wohngebieten ergeben. Man könnte dann beispielsweise die erlebte Attraktivität von Arealen mit großen, einförmigen Grünflächen dadurch steigern, daß man diese durch räumlich

verteilte Buschgruppen oder durch unbegrünte Freiflächen auflockert und sie damit informationsreicher macht bzw. ihre intensive Beachtung wahrscheinlicher werden läßt.

Mit solchen oder ähnlichen Maßnahmen könnte man, bei Zutreffen der oben genannten Prämissen, auch das Erleben der Urbanität eines Areals beeinflussen; auch diese Image-Dimension steht nämlich - wie Tabelle 18 zeigt - mit der relativen Fixationshäufigkeit des Grünanteils in einem signifikanten Zusammenhang: Je stärker der begrünte Anteil einer Siedlung beachtet wird, desto lebhafter, aber auch desto weniger übersichtlich wird diese im allgemeinen eingeschätzt werden.

Anhand der letztgenannten Korrelation zeigt sich wiederum (vgl. auch S. 153 dieser Arbeit), daß die Kenntnis der Eigenarten visueller Informationsaufnahme eine Hilfe zur Erfassung von imagerlevanten Merkmalen der Siedlungs-gestalt bieten kann: War die Ausdehnung des Grünanteils mit dem Erleben der Urbanität negativ korreliert (siehe Abb. 24), so läßt unabhängig davon die intensive Beachtung dieser Fläche ein gegenteiliges Image eher wahrscheinlich werden. Falls, wie vermutet, die Verteilung der Grünflächen für die Intensität der Inspektion und damit für den Eindruck des Lebhaften und Verwirrenden verantwortlich ist, so wäre hiermit - neben den bei ROTHGANG 1976, S. 185 ff, vorgeschlagenen Möglichkeiten - ein weiterer Ansatz zur differenzierteren Erfassung des begrünten Anteils von Wohngebieten aufgezeigt.

Die übrigen signifikanten Koeffizienten der Tabelle 18 beziehen sich sämtlich auf Zusammenhänge der relativen Beachtungsfrequenzen einzelner Teilflächen mit dem Niveau-faktor. Je genauer der von den Gebäuden beanspruchte Bildbereich inspiziert wird, desto weniger erlebt der Betrachter die jeweilige Siedlung als sauber, luxuriös und ge-

pflegt. Dies kann wohl kaum anders interpretiert werden als dahingehend, daß bei oberflächlicher, undeutlicher Wahrnehmung eines Hauses dem Wahrnehmenden Merkmale wie etwa schadhafter Verputz oder ein verwittertes Dach verborgen bleiben, die bei intensiverer Betrachtung der Gebäude mit erhöhter Wahrscheinlichkeit perzipiert werden und dazu beitragen, den initialen Niveau-Eindruck - sei dieser nun günstig, neutral oder ungünstig - negativer zu färben. Geht man von einer gegensinnigen Abhängigkeit der genannten Variablen aus, so könnte man folgendes annehmen: Je weniger Niveau einem Gebiet aufgrund der ersten wahrnehmungsmäßigen Konfrontation attestiert wird, d.h. je eher eine Siedlung bei flüchtigem Hinsehen den Eindruck des Schmutzigen, Armseligen und Schäbigen erweckt, desto eher wird nach bestätigender Information für diesen Eindruck gesucht, die vor allem an den Gebäuden vermutet wird.

Beide Deutungen leiden an mangelnder Plausibilität, denn unter logischem Gesichtspunkt wäre der umgekehrte Fall mindestens ebenso wahrscheinlich, daß nämlich bei genauerer Betrachtung der Gebäude auch positive eindrucksrelevante Details entdeckt werden. Warum dies jedoch in dem genannten Zusammenhang nicht zum Ausdruck kommt, kann anhand der vorliegenden Daten nicht geklärt werden. Eine experimentelle Prüfung der hier offerierten Deutungen wäre beispielsweise in einem Versuch mit zwei parallelierten Personenstichproben möglich, von denen eine die Bilder nur kurzzeitig, die andere über längere Zeiträume betrachten kann. Wechselt man zudem noch das Bildmaterial ganz oder teilweise aus, dann könnte ein solches Experiment exaktere Aufschlüsse darüber erbringen, ob der gefundene Zusammenhang sich generell oder nur bei der hier verwendeten Bildauswahl und Darbietungszeit zeigt, bzw. ob andere, weniger vordergründige Interpretationen die Aussage der Korrelation besser wiederzugeben vermögen.

Die relative Beachtungshäufigkeit der Fahrstraßen und Gehwege hängt ebenfalls mit dem Niveau-Erlebnis zusammen, doch ist die Relation hier umgekehrt, d.h. daß mit zunehmend intensiverer Betrachtung dieser Teilfläche auch zunehmend höheres Niveau bescheinigt wird. Zieht man zur Interpretation dieser Beziehung nicht nur die höchstladenden Polaritäten des zweiten Image-Faktors heran, sondern auch die in der Tabelle 16 unter dem Strich aufgeführten Eigenschaftspaare (Doppel- oder Zweitladungen), so wird deutlich, daß anscheinend die auf einem Siedlungsbild sichtbaren Straßen und Wege - als wesentliche Orientierungslinien - geeignet sind, bei bewußter Inspektion den Teilaspekt der Klarheit, Aufgelockertheit und Übersichtlichkeit im Niveau-Erleben zu steigern.

Die signifikante negative Korrelation zwischen dem Grad des erlebten Niveaus und der Beachtungshäufigkeit des Himmels erscheint inhaltlich kaum interpretierbar, bedeutet sie doch, daß Bilder, auf denen der Himmel relativ häufig angesehen wird, gleichzeitig als eher schmutzig, armselig, umständlich, schäbig, dürftig und muffig eingeschätzt werden, wohingegen man annehmen sollte, daß die Beachtung des Himmels mit den gegenpoligen Anmutungsqualitäten wie "luftig" oder "klar" gekoppelt ist. Dieses dem "common sense" widersprechende Phänomen hat mit einiger Wahrscheinlichkeit seine Ursache in der unterschiedlich feinen Rasterung der Bildfläche, wie sie einmal zur Erhebung der Gestaltungsmerkmale (siehe Abschnitt 2.3.1.2) und zum anderen zur Kodierung der Blickverläufe (siehe Abschnitt 2.3.2.1) vorgenommen wurde. In einigen Fällen konnte durch Augenschein die Vermutung bestätigt werden, daß bei intensiverer Beachtung des Gebäudeanteils auch dessen Begrenzungslinien gegenüber dem Himmel häufiger inspiziert wurden; und solche Fixationen wurden, bedingt durch das Rasterverfahren, zum Teil dem Himmel zugeordnet.

4.4. Abschlußbemerkung und Ausblick

Betrachtet man resümierend die in den beiden letzten Abschnitten (S. 146 ff) berichteten Resultate, so läßt sich feststellen, daß diese größtenteils die Ausgangshypothese unterstützen: Zwischen der Art und Weise wahrnehmungsseitiger Aneignung städtischer Umweltausschnitte und den durch sie ausgelösten Erlebnisreaktionen bestehen tatsächlich meßbare Zusammenhänge. Dabei scheinen generelle, d.h. vom Wahrnehmenden sowie vom wahrgenommenen Objekt unabhängige Beziehungen zwischen Aufmerksamkeitsverteilung und Image vergleichsweise spärlich zu sein; in erster Linie scheinen vielmehr die siedlungs- bzw. bildspezifischen Kombinationen der Gestaltungsmerkmale sowohl Blickverlauf und Image als auch die Beziehungen zwischen beiden zu determinieren.

Die wenigen in der vorliegenden Studie gefundenen allgemeinen Regelmäßigkeiten zwischen Inspektionsverhalten und Erleben mögen zwar für die städtebauliche Praxis insofern nicht völlig wertlos sein, als sich aus ihnen - wie auf S. 160 ff angedeutet wurde - möglicherweise Anhaltspunkte für gestalterische Grob-Korrekturen in Arealen mit verbesserungswürdigem Image ergeben; dennoch bleiben sie unter praxisorientierten Gesichtspunkten unbefriedigend. Auch ihre Bedeutung für die Entwicklung differenzierterer Verfahren zur Erfassung erlebnisrelevanter Gestaltungsmerkmale muß sich erst in weiteren Untersuchungen erweisen.

Der eigentliche Wert der mitgeteilten Befunde liegt in ihrer richtungsweisenden Funktion für künftiges empirisches Arbeiten im Bereich der visuellen Wahrnehmung physikalisch-räumlicher Umwelt: Gerade durch die Spärlichkeit genereller Beziehungen, gepaart mit der offensichtlichen starken Objektabhängig-

keit visueller Selektionsschemata und erlebnismäßiger Reaktionsweisen, wird dem Forscher nahegelegt, in Zukunft mit nach gestalterischen Merkmalen segmentierten und innerhalb eines Segments homogenen Objektstichproben zu arbeiten. Aufgrund der bisherigen Befunde ist zu vermuten, daß jenseits der im vorigen Abschnitt aufgezeigten allgemeinen Zusammenhänge weitere Beziehungen zwischen Informationsaufnahme und Image bestehen, die nur für bestimmte Klassen städtischer Umweltausschnitte Gültigkeit haben und die infolge der gestalterischen Heterogenität unserer Siedlungsstichprobe in den Durchschnittswerten nicht aufscheinen konnten.

So wird etwa der Wahrnehmende bei der Konfrontation mit einem Eigenheim-Areal anders geartete Wahrnehmungs-Hypothesen aktualisieren als bei einer Hochhaussiedlung; diese Hypothesen (im Sinne der Theorie der Social Perception; vgl. S. 31 ff dieser Arbeit) sowie die Ausbeute der prä-attentiven Wahrnehmungsphase (vgl. NEISSER 1974 sowie S. 3 f dieser Arbeit) werden die im Einzelfall zweckmäßigste Strategie der fovealen Stimulus-Selektion und damit auch das Wahrnehmungsergebnis bestimmen. Hieraus folgt, daß bei der Wahrnehmung eines Hochhausgebietes mit hoher Wahrscheinlichkeit andere Beziehungen zwischen Blickverlauf und Image auftreten werden als bei der Inspektion einer Einfamilienhaus-Siedlung.

Erst die intensive und möglichst umfassende Erforschung solcher objekt- bzw. objektklassen-spezifischen Regelmäßigkeiten wird zu einem differenzierteren Einblick in die vermittelnde Funktion der Wahrnehmung im Prozeß der Imagebildung führen; gleichzeitig werden erst die Resultate solcher zunächst stärker mit Detailproblemen befaßten Forschungsbemühungen auch unmittelbarer in konkrete Orientierungshilfen für die stadtgestalterische Praxis umsetzbar sein.

Der Stadtgestalter benötigt beispielsweise Informationen darüber, welcher von mehreren konkurrierenden Entwürfen eines Platzes oder einer Häuserzeile das Image eines Areals am ehesten zu unterstützen oder positiv zu verändern vermag, und woran dies liegt. Der etwa mit Problemen der Altstadtsanierung befaßte Praktiker wird daran interessiert sein, in Erfahrung zu bringen, ob z.B. der von einem bestimmten Altbaugebiet hervorgerufene Eindruck der Monotonie auf vorhandene, fehlende oder ungünstig positionierte gestalterische Elemente zurückzuführen ist, damit er diesem Eindruck durch entsprechende korrigierende Maßnahmen entgegenwirken kann.

In solchen und ähnlichen Fällen könnte die Kenntnis objektbezogener Beziehungen zwischen Blickverlauf und Image einiges zur Absicherung von planerischen und gestalterischen Entscheidungen beitragen.

Die Überschrift dieses Abschnitts kennzeichnet die bisherigen Ausführungen als "Ausblick" auf Möglichkeiten zur Fortführung des vom Verfasser dieser Arbeit unternommenen Forschungsansatzes, doch soll sich dieser Ausblick nicht nur - wie sonst üblich - auf die Formulierung weiterführender untersuchungswürdiger Hypothesen sowie auf die rein gedankliche Vorwegnahme zu erwartender Befunde beschränken. Wir wollen vielmehr abschließend noch auf einige Ergebnisse eines weiteren Experiments hinweisen, das einen ersten Schritt in die angedeutete Richtung darstellt, um damit dem Leser gleichsam einen "Ausblick mit empirischer Sehhilfe" zu präsentieren.

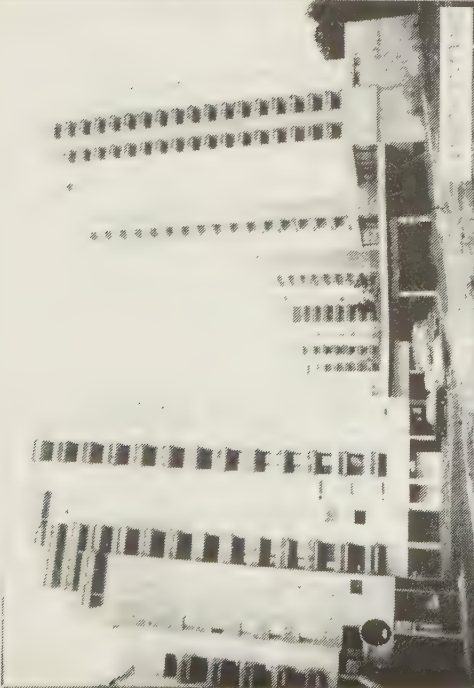
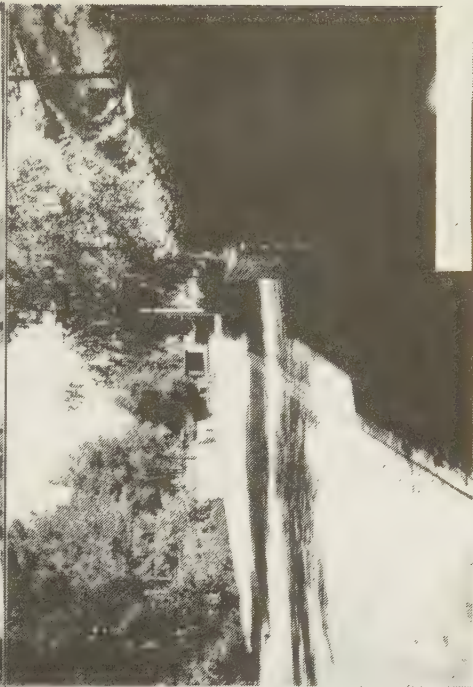
Das erwähnte Experiment wurde durchgeführt, um die behauptete Objektdeterminiertheit der Beziehungen zwischen Blickverlauf und Image sowie die mögliche Praxisrelevanz solcher objektabhängigen Beziehungen zumindest ansatzweise demonstrieren zu können. Zu diesem Zweck wurden aus der bisher verwendeten Siedlungsstichprobe vier Ge-

bierte ausgewählt, die sich in den Gestaltungsmerkmalen deutlich voneinander unterscheiden (vgl. Tab. II im Anhang, S. A5). Es handelt sich um das Hochhausareal Einsteinstadt, die beiden Altbaugebiete Fenitzer Platz und Leipziger Straße sowie die Eigenheim-Siedlung Sieglitzhof (in Abb. 26 auf der nächsten Seite ist je ein repräsentativer Bildausschnitt der vier Gebiete zu sehen).

Einer Stichprobe von $N = 32$ Vpn wurden pro Siedlung je zehn repräsentative, von Experten ausgewählte Farb-Diapositive dargeboten⁺; beim Betrachten der Bilder wurden die Blickverläufe der Personen aufgezeichnet, ferner wurde mit Hilfe des semantischen Differentials das Eindrucksurteil der Personen über die Siedlungen erhoben. Aufbau und Durchführung dieses Versuchs entsprachen in allen wesentlichen Punkten dem Vorgehen in der Hauptuntersuchung (siehe S. 91 ff).

Für jede der vier Siedlungen wurden die Produkt-Moment-Korrelationen zwischen den über die zehn Bilder gemittelten personenspezifischen Ausprägungen der 20 Blickverlaufsmerkmale und den 26 Items des semantischen Differentials berechnet. Die signifikanten Zusammenhänge, die sich in dieser Auswertung ergaben, sind in der Tabelle 19 (S. 170) überblicksartig dargestellt (die vollständigen Korrelationstabellen befinden sich im Anhang, S. A10 f).

+) Die Daten der Hauptuntersuchung konnten für den hier beabsichtigten Untersuchungszweck nicht verwendet werden, da dort nicht alle Vpn auch alle Bilder beurteilt hatten (vgl. S. 95 ff). Zudem sollte eventuellen Fehlereinflüssen infolge perspektivischer Verzerrungen durch die Photographie dadurch entgegengewirkt werden, daß nicht nur eine, sondern mehrere, aus unterschiedlichem Blickwinkel aufgenommene Ansichten der Siedlungen als Stimulus Verwendung fanden.



Tab. 19: Signifikante Zusammenhänge zwischen Blickverlaufs-Merkmalen und dem Image der vier untersuchten Wohngebiete (N = 32; $p \leq 0.05$)

Blickverlaufs-Merkmal	Mit Merkmalen des Blickverlaufs korrelierende Items des semantischen Differentials bei den vier Siedlungen			
	Einsteintoring	Venitzer Platz	Leipziger Str.	Sieglitzhof h.
	Nr. Item-Pol	Nr. Item-Pol	Nr. Item-Pol	Nr. Item-Pol
1 Summe der Fixationen	19 eindrucksvoll			
2 Mehrfachfixationen		12 umständlich		17 ruhig
3 Umfang d. fix. Bildber.	13 eindrucksvoll			14 schmutzig
4 Gesamtlänge der Sakkaden	8 heiter		18 klar	14 schmutzig
5 Durchschnittliche Sakkaden-Amplitude		12 praktisch 13 nüchtern 19 nichtssagend		14 schmutzig 23 verschlossen
6 Kurze Sakkaden		6 schön 9 vielfältig 13 überladen 19 eindrucksvoll 21 persönlich 25 anziehend		
7 Mittlere Sakkaden	23 zugänglich	6 häßlich 7 sachlich 9 eintönig 19 nichtssagend 21 unpersönlich 25 öde		1 luftig
8 Lange Sakkaden	2 vertraut	26 technisch 13 nüchtern 18 klar		23 verschlossen
9 Horizontale Sakkaden	6 schön	7 sachlich 20 schäbig 21 unpersönlich 23 verschlossen		8 düster
10 Vertikale Sakkaden	6 häßlich	8 heiter 20 gepflegt 21 persönlich 23 zugänglich 26 natürlich		
11 Verhältnis horizontaler und vertikaler Sakkaden		7 sachlich 8 düster 20 schäbig 21 unpersönlich 23 verschlossen		
12 Dezentralitäts-Index	8 heiter 19 eindrucksvoll 10 gelockert 25 anziehend	9 eintönig 19 nichtssagend 13 nüchtern 17 ruhig		9 eintönig 5 langweilig 14 schmutzig
13 Fixationen im oberen Drittel der Bildfläche		17 ruhig 22 durftig 24 zart 26 natürlich	17 lebhaft	7 sachlich
14 Fixationen im mittleren Drittel der Bildfläche	26 technisch 7 sachlich	26 technisch	17 ruhig	9 vielfältig 7 verapfelt 5 reichhaltig
15 Fixationen im unteren Drittel der Bildfläche	14 schmutzig			10 gedrängt 23 verschlossen
16 Rel. Fixationshäufigkeit des Gebäudeanteils		13 überladen 18 verschwommen	21 persönlich	23 zugänglich 25 anziehend
17 Rel. Fixationshäufigkeit des Grünflächenanteils	14 schmutzig		4 luxuriös 5 abwechslungsgr. 6 schön 8 heiter 9 vielfältig 11 farbig 17 lebhaft 21 persönlich 22 aufwendig 25 anziehend	25 öde
18 Rel. Fixationshäufigkeit des Straßenanteils	14 schmutzig	18 klar	5 langweilig 8 düster 9 eintönig 17 ruhig 21 unpersönlich	
19 Rel. Fixationshäufigkeit d. Kfz- u. Pers.-Anteils	7 verapfelt 14 schmutzig	24 wuchtig	2 vertraut	9 vielfältig 10 gelockert 19 eindrucksvoll
20 Rel. Fixationshäufigkeit des Himmelanteils	4 luxuriös	17 ruhig 24 zart	17 lebhaft	2 vertraut

*) Die Tabelle ist wie folgt zu lesen: Mit zunehmender Ausprägung einer Blickverlaufsvariable geht bei den einzelnen Siedlungen eine Verschiebung des Image in Richtung der in der entsprechenden Zeile der Tabelle genannten Item-Pole einher.

Es ist nun nicht beabsichtigt, jede der in der Tabelle 19 aufgeführten Beziehungen gesondert zu interpretieren, da solche Interpretationen für den nicht völlig mit den gestalterischen Eigenarten der Siedlungsgebiete vertrauten Leser teilweise kaum nachvollziehbar wären, und da ferner eine Reihe dieser Korrelationen mit einiger Wahrscheinlichkeit auf die Tatsache zurückzuführen ist, daß sowohl die Blickverlaufs-Variablen als auch die Polaritäten des semantischen Differentials - die ja hier im Unterschied zur Hauptuntersuchung nicht weiter "verdichtet" wurden - teilweise signifikante Interkorrelationen aufweisen.

Ein erster flüchtiger Blick auf die Tabelle bestätigt jedoch bereits relativ deutlich die vermutete Siedlungsabhängigkeit der Art und Anzahl signifikanter Zusammenhänge zwischen Blickverlauf und Image:

Während sich beim Betrachten der Stimulusbilder vom Fenitzer Platz überwiegend der *f o r m a l e* Aspekt der Aufmerksamkeitsverteilung auf das Image auswirkt (Blickverlaufs-Variable 1 - 15), d.h. die Art, *w i e* die Bilder inspiziert werden, scheint dieser Aspekt bei der Leipziger Straße von nur geringer Eindrucksrelevanz zu sein; hier korreliert das Image vorwiegend mit denjenigen Blickverlaufsmerkmalen, die Aufschluß darüber geben, *w a s*, d.h. welche Bild *i n h a l t e* von den Vpn mit Aufmerksamkeit bedacht werden (Blickverlaufs-Variable 16 - 20). Bei den beiden übrigen Gebieten sind formale und inhaltliche Merkmale des Blickverlaufs in relativ ausgewogenem Verhältnis an den Korrelationen beteiligt.

Sieht man sich die Tabelle 19 genauer an, so ist überdies festzustellen, daß ein und dasselbe Blickverlaufsmerkmal bei verschiedenen Siedlungen auch mit teilweise ganz unterschiedlichen Anmutungsqualitäten einhergeht. Inhaltlich übereinstimmende Korrelationen bei zwei Siedlungen (Verbindungslinien in der Tab.) sind selten; mitunter ist die-

selbe Ausprägung einer bestimmten Blickverlaufs-Variable bei verschiedenen Siedlungen sogar mit gegenläufigen Ausprägungen einer Eindruckskomponente gekoppelt (Doppelpfeile in der Tab.). Welche der Korrelationen nicht nur für das spezielle Objekt, sondern darüber hinaus für die übergeordnete Objektklasse (z.B. Hochhausgebiete) allgemein gelten, muß vorerst dahingestellt bleiben.

Wir wollen aus der Vielzahl der in der Tabelle dargestellten Beziehungen beispielhaft einige derjenigen Zusammenhänge herausgreifen, aus denen sich unmittelbar einsichtige gestalterische Konsequenzen im Hinblick auf eine Image-Verbesserung ableiten lassen.

Zunächst fällt auf, daß die Hochhaussiedlung Einsteinring mit zunehmendem Prozentsatz horizontaler Sakkaden auch zunehmend als schön empfunden wird, während dasselbe Blickverlaufsmerkmal beim Fenitzer Platz eher mit negativen Anmutungen einhergeht. Umgekehrt erscheint dem Betrachter, dessen Blick sich häufiger in der Vertikalen bewegt, der Einsteinring eher häßlich, der Fenitzer Platz dagegen eher heiter, gepflegt etc. Dieses nicht auf den ersten Blick einleuchtende Phänomen wird erklärbar, wenn man weiß, daß das Auge des Wahrnehmenden in dem Bemühen, das Wesentliche eines Stimulus zu erfassen, zunächst den Haupt-Strukturlinien dieses Stimulus folgt - eine Tatsache, die sich bereits in den Vorversuchen der vorliegenden Arbeit (vgl. die Fußnote auf S. 63) zeigte, und auf die u.a. auch YARBUS (1967, S. 192 ff) hingewiesen hat. Wenn also die Netzhautperipherie dem Wahrnehmenden ein Hochhaus signalisiert, so ist vorstellbar, daß gleichzeitig mit dem Einsatz vertikaler Sakkaden - die in diesem Fall die zweckmäßigste Inspektionsrichtung darstellen - auch erste Anmutungen entstehen, die mit der Vorstellung vom typischen, wenig schönen Hochhaus assoziiert sind. In analoger Weise wird ein Betrachter, der zur Inspektion der

Bilder vom Penitzer Platz zunächst den typischen "Mietskasernen-Blickverlauf" einsetzt (horizontale Sakkaden entlang der Häuserzeilen; stark ausgeprägt z.B. bei der Leipziger Straße), auch entsprechende psychische Gehalte aktualisieren. Wird der Blick jedoch durch bemerkenswerte Bildelemente in eine von der gewohnten Inspektionsrichtung abweichende Ebene gelenkt, so wird auch eine Modifikation des Image wahrscheinlicher, hier in Richtung positiver Eindrucksqualitäten.

Sollte sich die hier angebotene Deutung der Zusammenhänge, die lediglich Vermutungs-Charakter besitzt, auch nach exakteren Untersuchungen als haltbar erweisen, so wäre damit ein weiterer Beleg für die dem Stadtgestalter aus seiner Erfahrung längst bekannte Tatsache erbracht, daß das starke Überwiegen einer Richtungsdimension einen baulichen Umweltausschnitt wenig reizvoll erscheinen läßt, wohingegen eine komplexere, nicht nur in einer Richtung verlaufende Baustruktur positivere Annahmen beim Wahrnehmenden auslöst (vgl. hierzu z.B. RAPOPORT und HAWKES 1970; siehe auch S. 26 f dieser Arbeit). Wollte man das Image des Quartiers am Penitzer Platz verbessern, so könnte dies ohne großen Aufwand erreicht werden, in dem man die an den Häusern vorhandenen vertikalen Strukturelemente stärker ins Blickfeld des Betrachters rückt - etwa durch kontrastierende Farbgestaltung der Hausvorsprünge und Erker. Vermutlich würde dann der Betrachter häufiger die Blickrichtung wechseln und damit auch seinen Eindruck der wahrgenommenen größeren Komplexität entsprechend positiver ausformen.

Bei dem Siedlungsgebiet an der Leipziger Straße scheint die Korrelation zwischen der relativen Fixationshäufigkeit des Grünflächenanteils und dem Eindrucksurteil am ehesten als Ausgangspunkt imagekorrigierender Maßnahmen geeignet zu sein. Auf die Gesamtstichprobe wirkt nämlich

dieses Areal relativ armselig, langweilig, haßlich, duster und eintönig (siehe das kollektive Betrachter-Image der Siedlung im Anhang, S. A14), und nur diejenigen Personen, die den Grünflächen erhöhte Beachtung schenken, erleben die Siedlung bezüglich der genannten Eigenschaften positiver als der Durchschnitt. Um bei Besuchern der Leipziger Straße eine stärker positive Erlebnisresonanz zu provozieren, müßte man dafür sorgen, daß die in dem Areal recht zahlreich vorhandenen Grünflächen möglichst vielen Betrachtern einer intensiveren Blickzuwendung würdig erscheinen. Zu empfehlen wäre hier vor allem eine Belebung der recht eintönigen Rasenflächen vor den Häusern durch Büsche, Blumenbeete, eventuell auch durch Wasserspiele, Ruhebanke u.ä. (vgl. als Begründung dieses Vorschlags die Ausführungen auf S. 161 f).

In einem dritten Fall, auf den abschließend noch kurz eingegangen werden soll, ist die praktische Konsequenz der mit Hilfe der Blickregistrierung gewonnenen Befunde auch ohnedies so offensichtlich, daß die aus ihnen abzuleitenden Gestaltungs-Vorschläge inzwischen in der betroffenen Siedlung längst in die Tat umgesetzt worden sind. Betrachtet man die in Tabelle 19 (S. 170) für das Gebiet Einsteinring angegebene positive Korrelation zwischen der Fixationshäufigkeit des Grün-Anteils und dem zu der Bewertung "schmutzig" tendierenden Urteil, so ist diese - vor allem nach dem zur Siedlung Leipziger Straße Gesagten - für sich genommen nur schwer interpretierbar. Man könnte allenfalls daran denken, daß jemand, der die Siedlung für wenig sauber hält, seine Aufmerksamkeit quasi als Ausgleich stärker ihrem begrunten Anteil widmet. Im vorliegenden Fall kommt dieser Zusammenhang jedoch mit großer Wahrscheinlichkeit anders zustande: Generell scheint bei der Dia-Serie des Einsteinrings eine genauere Musterung der unteren Bildbereiche, also auch des Straßen- und Kraft-

fahrzeug-Anteils, den Eindruck des weniger Sauberen auszulösen. Eine daraufhin durchgeführte Prüfung der Bilder ergab, daß die abgebildeten Grünflächen im Bereich der Zufahrtsstraße der Siedlung sowie vor den PKW-Einstellplätzen zur Entstehungszeit der Diapositive (1972) noch wenig gärtnerische Pflege erfahren hatten. Das Grün bestand hier überwiegend aus Unkraut, durchsetzt mit unbegrüneten Flächen und Bauschutt; und dieser "grüne" Bereich wurde - relativ zu seiner flächenmäßigen Ausdehnung - häufiger fixiert als der zur Zeit der Aufnahmen bereits fertiggestellte begrünte Innenhof der Siedlung oder die bewaldete Umgebung des Gebäudekomplexes. Die Korrelation zwischen der Beachtungshäufigkeit des Grüns und dem Sauberkeitserleben beruht demzufolge nicht auf einer intensiveren Beachtung des gesamten auf den Bildern sichtbaren Grünflächenanteils, sondern in erster Linie auf der bewußten Wahrnehmung der im Zufahrtsbereich der Siedlung befindlichen, ungepflegten Freifläche. Wollte der Bauherr dieser Siedlung erfahren, wie der Eindruck der Sauberkeit bei den Besuchern des Areals zu steigern sei, so würde man ihm empfehlen, zunächst die Begrünung des Zufahrtsbereichs zu vervollständigen. Dies ist inzwischen, fünf Jahre nach Fertigstellung der Wohnanlage, weitestgehend erfolgt. Würde man heute dieselben Ansichten der Siedlung erneut aufnehmen und sie einer Blickverlaufs- und Imageanalyse unterziehen, so würden vermutlich die in Tabelle 19 (S. 170) gezeigten Korrelationen der Blickverlaufsmerkmale mit dem Item "sauber - schmutzig" auf einen nurmehr zufällig von Null verschiedenen Grad absinken.

Bei dem Versuch, das Zustandekommen einiger weiterer in Tabelle 19 aufgeführter Zusammenhänge zu erklären, stieß der Verfasser dieser Arbeit auf ein "Abfallprodukt", d.h. auf einen abseits der Untersuchungshypothesen liegenden Zufallsbefund, dem genauer nachzugehen lohnend erscheint.

Die beiden Blickverlaufsmerkmale "Dezentralitäts-Index" und "Prozentsatz der Fixationen im mittleren Drittel der Bildfläche" sind die einzigen Variablen in der Tabelle, die bei verschiedenen Arealen sowohl gleichgerichtete als auch gegenläufige Ausprägungen einzelner Items des semantischen Differentials verursachen:

Wer seinen Blick beim Betrachten der Diapositive häufig in periphere Bildbereiche lenkt - was sich in einem hohen Dezentralitäts-Index niederschlägt - wird die Gebiete Fenitzer Platz und Sieglitzhof als eintöniger bzw. weniger vielfältig einschätzen als eine Vp mit geringem Dezentralitäts-Index; überdies wird er sich vom Fenitzer Platz wenig, vom Einsteinring dagegen stark beeindruckt zeigen. Wer überwiegend die mittleren Bereiche der Bilder fixiert, erlebt Einsteinring und Fenitzer Platz als technisch, den Einsteinring zusätzlich als sachlich, die Einfamilienhaus-siedlung Sieglitzhof hingegen als verspielt.

Auch unter Berücksichtigung der gestalterischen Besonderheiten der Siedlungen findet sich für diese Beziehungen keine zwingend einleuchtende, inhaltliche Erklärung. Durchgängig erklärbar werden die Korrelationen erst dann, wenn man zur Interpretation zusätzlich zu den Bildbetrachter-Images die Urteilsprofile von Passanten heranzieht, d.h. von Personen, die die gleichen Siedlungen in der Realität besichtigt haben. Eine Gegenüberstellung der Kollektiv-Images der genannten Personengruppen (siehe die Profile im Anhang, S. A12 ff), zeigt nämlich, daß dezentrale Aufmerksamkeitsverteilung - unabhängig vom betrachteten Objekt - mit einer Tendenz der Annäherung an das Passanten-Urteil einhergeht, während ein primär auf die Bildmitte beschränktes Inspektionsverhalten die Distanz zum Passanten-Image eher vergrößert. So erleben sowohl die Passanten als auch die Bildbetrachter mit hohem Dezentralitätswert den Einsteinring heiterer, eindrucksvoller, gelockerter und anziehender als der Durchschnitt der Betrachtergruppe; der Fenitzer Platz wirkt bei dezentraler Inspektion der Bilder (ähnlich wie die Realität) eintöniger, nichtssagender und ruhiger, und das Areal Sieglitzhof erscheint weniger vielfältig und abwechslungsreich.

Den Dia-Betrachtern mit hohem Prozentsatz von Fixationen im Mittelbereich der Bilder erscheint der Einsteinring besonders technisch und die Sieglitzhof-Siedlung besonders vielfältig, verspielt und reichhaltig; sie unterscheiden sich damit stärker als der Durchschnitt der Betrachter in ihren Urteilsurteilen von den Passanten.

Wenn diese - lediglich durch Augenschein geprüften - Auffälligkeiten nicht nur auf Zufällen beruhten, sondern generell Gültigkeit besäßen, so hätte eine solche Entdeckung nicht unerhebliche Konsequenzen für die Simulation von Bauprojek-

ten, bedeutet sie doch, daß Personen, die in der Lage sind, ihre Aufmerksamkeit großzügig über eine Abbildung eines Umweltausschnittes zu verteilen, die abgebildete Umwelt auch besonders realitätsgerecht einzuschätzen vermögen. Die anschließend folgende Zusatzuntersuchung ist daher der genaueren Erkundung der sich hier abzeichnenden Möglichkeit zur Verbesserung der Simulation baulicher Umwelt gewidmet.

5. Zusatzuntersuchung:

Ein wahrnehmungspsychologischer Beitrag zur Optimierung der Simulation von Wohnarealen

5.1. Einleitung

Die Prognose der Wirkungen geplanter baulicher Umwelt auf den Menschen ist heute noch weitgehend der Erfahrung und Intuition des Planers überlassen, der sich angesichts dieser Aufgabe in zunehmendem Maße überfordert fühlt (vgl. z.B. die Äußerungen des Architekten MILNE 1969). Die Überforderung und Verunsicherung resultiert zum einen aus der Tatsache, daß die Planungs- und Gestaltungsaufgaben heute immer stärker vom Herkömmlichen abweichen - beispielsweise wenn es um die Konzeption neuartiger Wohnformen geht, mit denen der Zersiedelung der Landschaft und der Belastung der natürlichen Umwelt entgegengewirkt werden soll. Bei solchen Aufgaben können die mit traditionellen Wohnformen gewonnenen Erfahrungen allenfalls bedingt und nur mit Einschränkungen in Wirkungsprognosen eingebracht werden. Ein zweiter Faktor, der die Antizipation der Reaktionen künftiger Nutzer auf die geplante Umwelt immer schwieriger werden läßt, ist die Anonymität dieser Nutzer, die nur selten mit den Auftraggebern eines Projekts identisch sind. Der Planer sieht sich kaum überschaubaren und selten homogenen Nutzergruppen gegenüber, über die er - abgesehen von einigen kargen sozio-demographischen Daten - gewöhnlich keinerlei detailliertere Information besitzt.

Die einzige Möglichkeit, verhaltens- und erlebnismäßige Wirkungen geplanter baulicher Objekte auf potentielle Bewohner oder Benutzer im voraus, d.h. bereits in der Projektphase zu erfassen, besteht darin, die ins Auge gefaßten Personengruppen mittels visueller Repräsentation

tionen der Objekte mit den Intentionen des Planers und Gestalters zu konfrontieren. Dabei hängt die Validität einer auf dieser Basis gewonnenen Prognose weitgehend von der Güte des verwendeten Simulationsmediums bzw. von der Übereinstimmung zwischen simulierter und realer Umwelt ab.

In jüngerer Zeit hat sich deshalb eine ganze Reihe von Forschern mit den Möglichkeiten und Problemen der Simulation architektonisch gestalteter Umwelt auseinandergesetzt (vgl. die Übersicht über den Stand der diesbezüglichen Forschungsbemühungen bei RONGEN 1973). Meist werden die experimentellen Studien zur Validität einzelner Simulationsmedien anhand bereits bestehender Objekte durchgeführt, da auf diese Weise ohne großen Aufwand die Reaktionen auf die reale und die simulierte Objektwelt simultan gemessen und verglichen werden können (vgl. z.B. WINKEL und SASANOFF 1970; HOWARD et al. 1972; MAUL 1973; HELTEN 1973; STÄBER 1975).

Ein nur schwer zu bewältigendes Problem besteht für den mit Simulationsstudien befaßten Forscher darin, einen annehmbaren Kompromiß zwischen zwei wesentlichen Determinanten der Simulationsgüte zu finden, die offenbar in einer kausalen Beziehung zueinander stehen, nämlich zwischen größtmöglicher Anschaulichkeit und Realitätsnähe der Simulationsmittel einerseits und dem unter praxisorientierten Gesichtspunkten noch vertretbaren technischen und finanziellen Aufwand andererseits.

Am wenigsten aufwendig sind zweifellos die traditionellen Formen der Repräsentation geplanter Architektur wie z.B. Bebauungspläne, Baupläne oder Grundrisse; diese sind jedoch zur Simulation nur bedingt verwendbar, da sie wegen ihres hohen Abstraktionsniveaus Transformationsleistungen vom Betrachter verlangen, die von nicht einschlägig vorgebildeten Laien signifikant schlechter bewältigt werden

als von Fachleuten (vgl. z.B. STÄBER 1975, S. 69 ff). Diese Simulationsformen scheinen daher eher als Kommunikationshilfe unter Planern und Architekten denn als Grundlage zur Erfassung von Bürgerreaktionen geeignet. Auch die herkömmlichen kleinmaßstäblichen Architektenmodelle sind für Simulationsversuche unter Beteiligung von Laien von nur begrenztem Nutzen, da sie dem Betrachter lediglich einen wenig realitätsadäquaten Eindruck aus der "Gulliver-Perspektive" (ANDERSON 1972, S. 1325) vermitteln.

Am gegenüberliegenden Pol des Anschaulichkeits- und Aufwandskontinuums befinden sich Simulationsformen, wie sie beispielsweise in den Umwelt-Simulations-Laboratorien der Universitäten Glasgow (vgl. ANDERSON 1970, 1972) oder Berkeley (vgl. APPLEYARD et al. 1973) erprobt werden. Hier werden mit Hilfe von Miniatur-Fernsehkameras, die z.T. von den Vpn gelenkt werden können, Spaziergänge durch Modell-Räume simuliert, während derer sich relativ exakte und vielseitige Verhaltens- und Erlebnisdaten erheben lassen, die als Grundlage verlässlicher Prognosen des Verhaltens und Erlebens in der realen Umwelt dienen können. Allerdings sind diese Simulationsformen derart aufwendig, daß kaum zu erwarten ist, daß sie in absehbarer Zeit von einer größeren Zahl von Planungspraktikern für Wirkungsprognosen ihrer Projekte genutzt werden können.

Die überwiegende Zahl der Validitätsuntersuchungen im Bereich simulierter baulicher Umwelt befaßt sich daher mit Simulationsmedien, die relativ leicht zu erstellen sind, die nicht an das Laboratorium gebunden sind, d.h. die dem zu untersuchenden Personenkreis an praktisch jedem Ort dargeboten werden können und die dennoch einen hohen Anschaulichkeitsgrad besitzen. Es handelt sich hierbei um die Gruppe zweidimensionaler Abbildungen, zu der vor allem Zeichnungen und Skizzen (vgl. z.B. WOOLS

1970; GÄRLING 1970), Fotomontagen (vgl. z.B. HEATH 1968) sowie Fotos und Diapositive (vgl. z.B. WINKEL und SAGANOFF 1970; MAUL 1973) gehören. Wenn es gelingt, die diesen Repräsentationsformen zweifellos anhaftenden Abbildungsfehler möglichst umfassend zu untersuchen, um sie dann in Form von Korrekturfaktoren bei der Prädiktion der Wirkung der realen Welt berücksichtigen zu können, so könnte dem Architekten und Planer damit ein fast universell einsetzbares prognostisches Werkzeug an die Hand gegeben werden.

5.2. Informationsmenge und Wahrnehmungserwartungen als Determinanten der Simulationsvalidität

5.2.1. Vorüberlegungen und erste Befunde

Die vorliegende Untersuchung befaßt sich - wie auf Seite 177 angekündigt - mit dem Einfluß von Eigenarten der visuellen Wahrnehmung, insbesondere der Aufmerksamkeitsverteilung, auf das beim Wahrnehmenden aktualisierte Image bildlich repräsentierter Umweltausschnitte. Die Arbeit ist als Fortführung und Ergänzung einiger Simulationsstudien anzusehen, die sich mit den Determinanten der Simulationsgüte zweidimensionaler Medien, hauptsächlich mit dem Einfluß der von diesen Medien vermittelten Informationsmenge befaßten (vgl. den Sammelbericht bei FRANKE et al. i. Vorb.). Unmittelbarer Ausgangs- und Anknüpfungspunkt der eigenen Untersuchung ist eine Studie von MAUL (1973), deren Grundgedanken und Haupt-Befunde daher vorab kurz umrissen seien:

Ziel der Arbeit von MAUL war ein Vergleich der Images unterschiedlich gestalteter Wohngebiete bei direkter und indirekter Darbietung. Untersuchungsobjekte waren ein Ein- und Zweifamilienhausgebiet (Siedlung Falkenheim; siehe Abb. 14b auf S.124), das Altbauquartier Penitzer Platz sowie das Hochhausareal Einsteinring (siehe Abb. 26, S. 168).

Als Simulationsmittel verwendete Maul pro Siedlung drei repräsentative Farb-Diapositive, anhand derer die Vpn ihren Eindruck von den Siedlungen auf den Skalen des semantischen Differentials (siehe Abb. 10, S. 88) wiederzugeben hatten. Als Validitätskriterium fungierten die mit

dem gleichen Instrument erhobenen Siedlungs-Images einer Stichprobe ortsunkundiger Personen (im folgenden als Passanten bezeichnet), die auf einer festgelegten Route die Siedlungen in der Realität besichtigt hatten. Als Maß der Simulationsvalidität der Diapositive berechnete MAUL die Produkt-Moment-Korrelation zwischen den von Passanten und Bildbetrachtern abgegebenen durchschnittlichen Charakterisierungen der Siedlungen auf dem semantischen Differential. Diese Korrelationen sind in Tabelle 20 wiedergegeben; zur Absicherung der bei MAUL berichteten Zusammenhänge⁺ wurden zusätzlich die über alle Items des semantischen Differentials gemittelten absoluten Distanzen je zweier Profile berechnet (siehe Tab. 20), die sich für Signifikanzprüfungen besser eignen als das bekanntere Distanzmaß der Geometrie, das OSGOOD (1952) verwendet.

Tab.20: Übereinstimmung der Kollektiv-Images von Passanten (N=30) und Bildbetrachtern (N = 30): Korrelation r und mittlere absolute Distanz maD zwischen den über die jeweilige Urteilergruppe gemittelten Polaritätsprofilen.

Siedlung	r	maD (Skaleneinheiten)
Falkenheim	0.92	0.42
Fenitzer Platz	0.83	0.48
Einsteinring	0.68	0.98

N = 26 (Polaritäten)

Die sich signifikant unterscheidenden Korrelationen und Distanzen sind durch Verbindungslinien gekennzeichnet ($p \leq 0.05$). Alle in der Tabelle aufgeführten Korrelationen sind signifikant von Null verschieden ($p \leq 0.01$).

⁺) Strenggenommen sind Korrelationen zwischen Polaritätsprofilen nur als Relativ-Daten brauchbar, da ihre absolute Höhe - wie GEHMACHER (1973) gezeigt hat - von der Polung der einzelnen Items abhängig ist. Durch entsprechende Skalenspiegelungen ist es prinzipiell möglich, Koeffizienten nahezu jeder beliebigen Höhe zu generieren (vgl. ebd., S. 82 f.). Daher empfiehlt sich die zusätzliche Berechnung von Distanzmaßen (die gegenüber Skalenspiegelungen invariant sind), zumal der Korrelationskoeffizient den Abstand zweier Profile ohnehin nur sekundär berücksichtigt.

Aus der Tabelle 20 lassen sich folgende Aussagen ableiten: Die hohen Korrelationen und geringen Distanzen zwischen den Urteilsprofilen der realen und simulierten Siedlungen Falkenheim und Fenitzer Platz, die sich untereinander nur zufällig unterscheiden (t -Test; $p \leq 0.05$), deuten an, daß die wesentlichen imagerelevanten Merkmale dieser beiden Gebiete durch das verwendete Simulationsmaterial angemessen repräsentiert sind. Die Simulationsvalidität der Bilder kann für diese Areale als ausreichend erachtet werden; es ist kaum anzunehmen, daß - zumindest bei der Falkenheim-Siedlung - durch andere Simulationstechniken wesentlich günstigere Resultate erzielt werden können. Das Hochhausgebiet Einsteinring wird demgegenüber durch die drei Diapositive bedeutend weniger valide repräsentiert: Die D i s t a n z zwischen den Kollektiv-Images der Passanten und Bildbetrachter ist hier signifikant höher als bei den beiden anderen Gebieten; auch hinsichtlich der Höhe der K o r r e l a t i o n unterscheidet sich der Einsteinring stärker als zufällig von der Siedlung Falkenheim (alle Prüfungen mittels t -Test; $p \leq 0.05$).

Bei der Interpretation seiner Befunde nimmt MAUL (1973, S. 76 ff) eine Abhängigkeit der Simulationsgüte von der gestalterischen Komplexität sowie der Neuartigkeit der zu simulierenden Siedlung an: Um beim Einsteinring oder vergleichbaren Gebieten, die durch eine vielfältig gegliederte und außergewöhnliche Baustruktur gekennzeichnet sind, zu ähnlich guten Simulationsergebnissen zu gelangen wie bei den beiden Prototypen einheitlich gestalteter, herkömmlicher Areale (Falkenheim und Fenitzer Platz), sei - so vermutet der Autor - eine wesentlich größere Informationsmenge erforderlich als sie durch nur drei Bilder vermittelt werden könne.

Nach einer Analyse derjenigen Eigenschaftspaare des semantischen Differentials, bei denen sich die Passanten und Bildbetrachter des Einsteinrings am stärksten unterscheiden, gelangt MAUL zu dem Schluß, daß die den Bildbetrachtern gebotene visuelle Information nicht ausgereicht habe, um die bei diesen Personen bestehenden Vorstellungen vom typischen Hochhausgebiet entscheidend zu modifizieren. Das Image der Bildbetrachter sei demnach viel stärker als das der Passanten von generellen Erwartungen hinsichtlich der Image-Qualitäten einer durchschnittlichen Hochhaus-siedlung geprägt und weniger von den besonderen gestalterischen Merkmalen des Einsteinrings (vgl. dazu auch die Befunde von STÄBER 1975, bes. S. 74 ff).

5.2.2. Empirische Überprüfung der aus den ersten Befunden abgeleiteten Annahmen

Die von Maul zur Interpretation seiner Resultate herangezogenen Erwägungen lassen sich zu folgender genereller Hypothese umformulieren:

Konfrontiert man eine Person mit einem bestimmten Umweltausschnitt, so wird diese Person ihre bisherigen Erfahrungen mit vergleichbaren Umweltsegmenten in Form vorstellungsmäßiger Antizipationen in die Wahrnehmungssituation einbringen. Das Image eines solchen Umweltausschnitts ist demzufolge als ein Kompromiß zwischen Wahrnehmungserwartungen und Umweltaufschluß anzusehen (vgl. hierzu die Ausführungen auf S.33 ff), oder - anders formuliert - als ein Kompromiß zwischen den bei vorstellungsmäßiger und den bei wahrnehmungsmäßiger Konfrontation mit dem Stimulus aktualisierten psychischen Gehalten.

Ist die aktuelle Information über das Stimulus-Objekt unzureichend, so wird der Wahrnehmende in erhöhtem Ausmaß die aufgrund seiner Erfahrung etablierten Vorstellungen zu Hilfe nehmen, um zu einem Image des Objekts zu gelangen; mit zunehmender Informationsmenge hingegen wird der Einfluß solcher Vorstellungen auf das Image geringer werden.

Die in der Hypothese behaupteten Beziehungen zwischen Umweltaufschluß, Vorstellungen und Image, die im Zusammenhang mit Problemen der Simulation von einiger Bedeutung sein dürften, sind in Abbildung 27 auf der nächsten Seite noch einmal graphisch veranschaulicht. Sie sollen im folgenden für das Hochhausgebiet Einsteinring exemplarisch überprüft werden, da einerseits bei diesem Areal die Simulationsvalidität - im Vergleich zu den beiden anderen

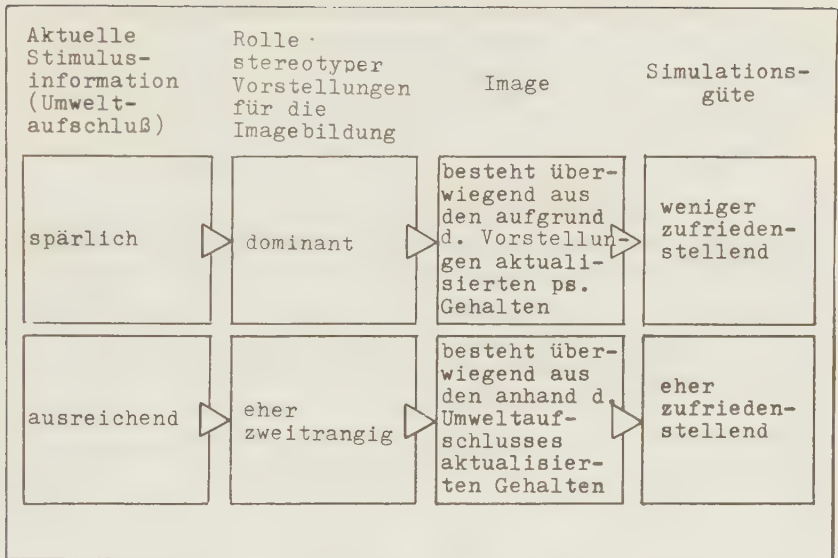


Abb. 27: Beziehungen zwischen Umweltinformation, Vorstellungen und Image von Wohngebieten sowie ihr Einfluß auf die Güte der Simulation

von MAUL untersuchten Siedlungen - besonders verbesserungsbedürftig erscheint, und da andererseits im Falle dieses Gebietes auf relativ umfangreiches, bereits vorhandenes Datenmaterial zurückgegriffen werden kann. So existieren neben dem Passanten-Image der Siedlung vier weitere Kollektiv-Image-Profile, die nach Darbietung von Stimulus-Material unterschiedlichen Informationsreichtums mit Hilfe des semantischen Differentials erhoben worden waren. Die niedrigste Informationsstufe kommt dabei dem in der Hauptuntersuchung der vorliegenden Arbeit verwendeten Einzel-Diapositiv zu (Abb. 15a auf S. 127), dann folgen - nach dem Informationsgehalt geordnet - die drei von MAUL (1973) verwendeten Diapositive, die im Rahmen der auf Seite 166 ff

geschilderten Untersuchung verwendete Serie von zehn Ansichten des Einsteinrings und schließlich ein in der Siedlung aufgenommener, ca. zweiminütiger 16-mm-Farbfilm (vgl. HELTEN 1973), der den höchsten Informationsgrad bietet.

Als Operationalisierung der weitgehend stereotypen Erwartungen, mit denen der Wahrnehmende einem Hochhausgebiet gegenübertritt, wurde bei einer Stichprobe von $N = 31$ Vpn mit Hilfe desselben semantischen Differentials die Vorstellung vom typischen, durchschnittlichen Hochhausgebiet erhoben. Die über alle Vpn gemittelten Urteile bildeten das ohne konkrete Reizgrundlage, d.h. ausschließlich aufgrund vorstellungsmäßiger Konfrontation entstandene Kollektiv-Image, dessen Einfluß auf die von den verschiedenen Urteilergruppen abgegebenen Eindrucksurteile im folgenden untersucht wird.

Bei Zutreffen der auf Seite 184 genannten Hypothese müßte die Übereinstimmung der fünf durchschnittlichen Image-Profile des Einsteinrings mit dem Image der typischen Hochhaussiedlung mit zunehmendem Informationsgehalt der zugrundegelegten Darbietungsform abnehmen; die Simulationsgüte hingegen (definiert wie bei MAUL als Grad der Übereinstimmung mit dem Passanten-Image) müßte von der informationsärmsten bis hin zur informationsreichsten Repräsentationsform entsprechend zunehmen. Dies ist, wie die Tabelle 21 auf der nächsten Seite zeigt, jedoch nicht oder zumindest nicht durchgängig der Fall.

Hinsichtlich der Übereinstimmung mit dem Image des typischen Hochhausgebietes sind alle vier Formen der visuellen Repräsentation der Siedlung als gleichwertig anzusehen. Weder bei den signifikant von Null verschiedenen Korrelationen noch bei den durchweg geringen Distanzen zum Vorstellungs-Profil

Tab. 21: Siedlungsgebiet Einsteinring: Übereinstimmung der bei Darbietung unterschiedlich informationsreichen Stimulus-Materials aktualisierten Kollektiv-Images mit den Wahrnehmungserwartungen und dem Passanten-Image: Korrelation (r) und mittlere absolute Distanz (maD) zwischen den über die jeweilige Urteilergruppe gemittelten Polaritätsprofilen.

Informationsstufe (Darbietungsform der Siedlung)	Übereinstimmung mit dem Image der typischen Hochhaussied-		Übereinstimmung mit dem Passanten-Image	
	r	maD	r	maD
1 (1 Diapositiv)	0.61	0.55	0.30	1.57
2 (3 Diapositive)	0.73	0.56	0.68	0.98
3 (10 Diapositive)	0.82	0.54	0.78	0.79
4 (Film)	0.84	0.54	0.70	0.91
5 (Realität)	0.43	1.28	--	--

N = 26 (Polaritäten). Die sich signifikant unterscheidenden Korrelationen und Distanzen sind durch Verbindungslinien gekennzeichnet ($p \leq 0.05$)

zeigten sich erwähnenswerte Unterschiede in der vermuteten Richtung. Die generalisierten Wahrnehmungserwartungen der Bild- und Filmbetrachter scheinen in allen Fällen den Prozeß der Imagebildung entscheidender beeinflußt zu haben als der in unterschiedlicher Menge angebotene visuelle Aufschluß über siedlungsspezifische gestalterische Eigentümlichkeiten.

Erst bei den Passanten, deren Kollektiv-Image ebenfalls mit den Vorstellungen vom typischen Hochhaus-Areal verglichen wurde, ändert sich dieses Bild: Die Korrelation und auch die Distanz der beiden Profile unterscheiden

sich signifikant von den entsprechenden Werten der Bild- und Filmbetrachter. Während bei den vier Betrachtergruppen ca. 70 - 80 Prozent der Varianz von Vorstellung und Siedlungs-Image determiniert sind, ist bei den Personen, die dem Einsteinring in der Realität konfrontiert waren, die Vorstellung vom durchschnittlichen Hochhaus-Areal für nur knapp 20 Prozent der Varianz ihrer Urteile verantwortlich zu machen. Erst für die Passanten scheint die aktuelle Information über die Siedlungsgestalt so eindrucksrelevant gewesen zu sein, daß sie zu einem deutlichen Abweichen von dem Image typischer Hochhausgebiete führte.

Auch hinsichtlich der S i m u l a t i o n s - V a l i d i t ä t findet die Hypothese durch die Daten der Tabelle 21 keine Bestätigung. Die Güte der Simulation scheint von der angebotenen Informationsmenge nur insofern abhängig zu sein, als ein Minimum an Information unerlässlich ist, um überhaupt einen dem Image der realen Umwelt ähnlichen Eindruck zu evozieren. Bei der Darbietung nur eines einzigen Bildausschnitts weist nämlich das Betrachter-Image noch keine statistisch bedeutsame Parallelität zum Passanten-Image auf, und auch die Distanz der beiden Profile ist erheblich: sie beträgt durchschnittlich mehr als eineinhalb Skaleneinheiten.

Erst ab Informationsstufe 2 kann man von einer Ähnlichkeit der Betrachter- und Passanten-Images sprechen, die sich jedoch mit zunehmender Informationsmenge - entgegen der Hypothese - nicht weiter steigert. Dies bedeutet, daß durch Hinzunahme weiterer Bildausschnitte der Siedlung bzw. selbst durch den Einsatz des Mediums Film die von MAUL errechneten - und nicht voll zufriedenstellenden - Kennwerte der Simulations-Validität nicht wesentlich überschritten werden.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Hypothese (siehe S. 184) lediglich für den Unterschied zwischen Passanten einerseits und allen Betrachter-Stichproben andererseits bestätigt werden konnte. Offenbar ist erst der Sprung von der informativsten Simulationsform zum Informationsreichtum der realen Umwelt groß genug, um den Einfluß stereotyper Vorstellungen auf das Image meßbar abnehmen zu lassen. Dies ist umso erstaunlicher, als der unter Mitwirkung ortskundiger Experten aufgenommene und bearbeitete Film der Siedlung Einsteinring der Realität doch erheblich näher kommt als beispielsweise die drei von MAUL verwendeten Diapositive. Wenn sich ein solcher Unterschied nicht im Erleben der Bild- und Filmbetrachter bemerkbar macht, wenn sich also die Güte der Simulation durch quantitative Verbesserung des Angebots an Stimulus-Information nicht wesentlich steigern läßt - was für das hier untersuchte Gebiet und für den durch die gewählten Repräsentationsformen abgesteckten Rahmen als erwiesen gelten kann - so scheint damit auf den ersten Blick die Brauchbarkeit einfacher zweidimensionaler Simulationsmedien in Frage gestellt, sind sie doch offensichtlich besser geeignet, stereotype Vorstellungen auszulösen als dem Betrachter die gestalterischen Eigenarten eines Objekts in realitätsadäquater Weise nahezubringen.

Ein solches Urteil wäre jedoch insofern voreilig, als es die Existenz einer mechanistischen Reiz-Reaktions-Verbindung zwischen Umwelt und Image voraussetzt und die Person des Wahrnehmenden unangemessen vernachlässigt. Nach allem im theoretischen Teil dieser Arbeit zur vermittelnden Funktion der Wahrnehmung Gesagten muß man jedoch vernünftigerweise davon ausgehen, daß nicht die von der Umwelt gesendete Informationsmenge an sich, sondern erst die vom Individuum empfangene und verarbeitete Auswahl aus dieser Informationsmenge einen Einfluß auf den Prozeß der

Imagebildung ausübt. Es könnte durchaus der Fall sein, daß die in den Simulationsmedien enthaltene Information unter objektiven Kriterien für eine realitätsgerechte eindrucksmäßige Einschätzung einer Siedlung ausreicht, daß jedoch ihre optimale Ausnutzung durch den Wahrnehmenden mehr Anstrengung erfordert und deshalb häufig weniger gut gelingt als in der Realität, wo das Individuum - plastisch ausgedrückt - einem vergleichsweise hochredundanten Informations-"Bombardement" ausgesetzt ist.

Für die Plausibilität dieses Gedankenganges sprechen die in Abschnitt 4.4. (S. 165 ff) gefundenen Einflüsse von Merkmalen der fovealen Aufmerksamkeitsverteilung (als wesentlichem Aspekt der Informationsnutzung) auf das Image simulierter Umwelt; aus diesem Grunde soll im Anschluß der potentielle Einflußfaktor "Nutzung der Stimulus-Information" genauer untersucht werden.

5.3. Nutzung der Stimulus-Information als Determinante der Simulationsvalidität

Die für den Simulationsforscher und -anwender gleichermaßen entmutigenden Ergebnisse des vorigen Abschnitts lassen sich möglicherweise unter Berücksichtigung der in den geschilderten Simulations-Experimenten herrschenden Wahrnehmungssituation erklären, die sich bis zu einem gewissen Grad hemmend auf die Nutzung der offerierten Umwelt-Information ausgewirkt haben mag. Zweifellos war diese Situation für alle vier mit der simulierten Umwelt konfrontierten Personengruppen sehr ähnlich (passiv-rezeptive Sitzhaltung beim Betrachten etc.), jedoch deutlich verschieden von der Situation der Passanten, die in viel stärkerem Maße die Möglichkeit hatten, in der Umwelt wahrnehmend aktiv zu werden. Selbst wenn man die Informationsmenge für Passanten und Betrachter konstant hielte

und beide Gruppen mit völlig identischen Umweltausschnitten konfrontieren würde, wenn man ferner die akustische und olfaktorische Information ausklammerte, die die Passanten neben visuellen Stimuli aufnehmen können, so hätten dennoch die Passanten die günstigeren Konditionen der Informationsnutzung: Durch die Möglichkeit der Lokomotion und der beliebigen Änderung des Gesichtsfeldes werden sie in die Lage versetzt, die retinalen Abbildungsverhältnisse für peripher oder in größerer Distanz wahrgenommene Umweltsegmente zu optimieren, d.h. bestimmte gestalterische Details im wahrsten Sinne des Wortes "näher zu betrachten". Die Bild- und Filmbetrachter hingegen müßten - um eine ähnliche Redewendung ebenso wörtlich zu nehmen - die sie interessierenden Details "unter die Lupe nehmen", wollten sie auch nur annähernd gleiche Wahrnehmungsbedingungen für sich erreichen.

Auch hinsichtlich der Wahrnehmung der Raumtiefe und der Größenverhältnisse im Raum, die die Urteile bis zu einem gewissen Grad mitdeterminiert haben mögen, haben die in der realen Umwelt umhergehenden Personen erhebliche Vorteile gegenüber den Betrachtern von zweidimensionalen visuellen Repräsentationen der Umwelt (vgl. dazu GÄRLING 1970).

Das Fehlen der dritten Dimension sowie die extrem komprimierte Form, in der sich die Siedlungsgestalt den Betrachtern der Abbildungen darbietet, erschweren die für die Genese eines differenzierten, der Realität entsprechenden Eindrucks notwendige Selektion und intensive Inspektion einzelner gestalterischer Details. Der Durchschnitt der Bild- und Filmbetrachter, der auf solche Wahrnehmungserschwerernisse nicht vorbereitet ist, wird die aus der redundanten Real-Umwelt gewohnten und dort auch zweckmäßigen Strategien der visuellen Informationsaufnahme auch bei der Inspektion des Simulationsmaterials einset-

zen, mit dem Erfolg, daß er meist nur einen oberflächlichen Umweltaufschluß erhalten wird und bei der Heranbildung eines Image weitgehend zu stereotypen Vorstellungen Zuflucht nehmen muß.

Nur wer in der Lage ist, auch in dieser erschwerten Wahrnehmungssituation der ungewohnten Erscheinungsform der Umwelt genügend Information abzugewinnen, etwa durch raschen Wechsel der Aufmerksamkeitsrichtung oder durch Beachtung auch kleinster Details, wird - so ist zu vermuten - zu einem Siedlungs-Image gelangen, das mehr ist als nur eine durch globale Anmutungen angereicherte Widerspiegelung dessen, was er ohnehin wahrzunehmen erwartete.

Die aus diesen Überlegungen abgeleitete Untersuchungshypothese lautet:

Die Fähigkeit einer Person zur Nutzung der von einem bildlich repräsentierten Umweltausschnitt ausgehenden Information hat einen Einfluß auf das bei dieser Person aktualisierte Image des Umweltausschnittes, und zwar insofern, als Personen mit hohen Ausprägungen dieser Fähigkeit (gemessen anhand von Merkmalen des Blickverlaufs) zu einem realitätsgerechteren Image der abgebildeten Umwelt gelangen bzw. sich weiter von stereotypen Vorstellungen entfernen als Personen mit geringen Graden dieser Fähigkeit.

5.3.1. Methodik und Auswertung der Untersuchung

5.3.1.1. Erster Auswertungsschritt

Zur Prüfung der Hypothese verwenden wir die Daten der Untersuchung, die in Abschnitt 4.4 (S. 167 ff) geschildert wurde, d.h. die Blickverlaufsmaße und Eindrucksurteile einer Gruppe von $N = 32$ Vpn, die mit vier unterschiedlich gestalteten Siedlungsgebieten, simuliert durch je zehn Diapositive, konfrontiert worden waren (vgl. die Bildausschnitte der vier Siedlungen auf S. 169). Als Operationalisierung der Wahrnehmungserwartungen liegt für das Areal Einsteinring das Kollektiv-Image eines typischen Hochhausgebietes vor (vgl. S. 186); in analoger Weise wurde - als Vergleichsgröße für die Images der beiden Altbaugebiete Fenitzer Platz und Leipziger Straße - bei einer Stichprobe von $N = 33$ Vpn die Vorstellung vom typischen Altbaugebiet erhoben. Schließlich wurde noch das Image einer typischen Einfamilienhaus-Siedlung ermittelt ($N = 30$ Vpn), das mit den Urteilen über die Siedlung Sieglitzhof verglichen werden sollte.

Es muß an dieser Stelle eingeräumt werden, daß unsere Untersuchungshypothese bisher auf recht schwacher Grundlage steht, denn die Befunde, die zu ihrer Formulierung führten, konnten bisher nur für ein einziges Stimulus-Objekt - die Siedlung Einsteinring - gesichert werden. Ob sich die Bildbetrachter bei der Abgabe ihres Eindrucksurteils tatsächlich stärker an Stereotype anlehnen als die Passanten, und ob dies sich auf die Simulationsvalidität auswirkt, kann nunmehr für eine größere Anzahl von Objekten geprüft werden. Diese Prüfung soll vorab erfolgen, um die Berechtigung der weiterführenden Hypothese besser abwägen zu können.

Tab. 22: Übereinstimmung von Passanten-Image, Betrachter-Image und Vorstellungen typischer Siedlungsformen: Korrelation (r) und mittlere absolute Distanz (maD) zwischen den über die jeweilige Urteilergruppe gemittelten Polaritätsprofilen.

Siedlung	Übereinstimmung zw. Pass.-Image und Vorstellung		Übereinstimmung zw. Betr.-Image und Vorstellung		Übereinstimmung zw. Pass.-Image und Betr.-Image	
	r	maD	r	maD	r	maD
Einsteinring	0.43	1.28	0.85	0.54	0.78	0.79
Fenitzer Platz	0.06	1.12	0.25	0.80	0.86	0.41
Leipziger Straße	-0.48	1.62	-0.40	1.35	0.94	0.38
Sieglitzhof Einf.	0.90	0.68	0.97	0.79	0.93	0.62

N = 26 (Polaritäten). Die sich signifikant unterscheiden den Korrelationen und Distanzen sind durch Verbindungslinien gekennzeichnet ($p \leq 0.05$).

Sieht man sich die Werte in der ersten Spalte der Tabelle 22 an, so scheint das Areal Sieglitzhof das typische Einfamilienhausgebiet in sehr hohem Maße zu repräsentieren. Die beiden Altbaugebiete Fenitzer Platz und Leipziger Straße scheinen dagegen äußerst untypische Vertreter ihrer Gattung zu sein. Das Image der Besucher des Fenitzer Platzes weist mit der Vorstellung vom typischen Altbaugebiet keinerlei Zusammenhang auf, und das Kollektiv-Urteil über die Leipziger Straße steht sogar in einer signifikanten negativen Beziehung zu dem von uns als Vergleichsmaß erhobenen Altbau-Image. Denjenigen, der die beiden Gebiete kennt - möglicherweise sogar denjenigen, der nur die Abbildungen der Areale auf Seite 169 ansieht -, wird diese Tatsache einigermaßen verwundern, hat doch speziell das Gebiet am Fenitzer Platz alle Merkmale, die nach landläufiger Einschätzung eine herkömmliche, durchschnittliche Altbausiedlung ausmachen.

Betrachtet man das im Anhang (S. A13) wiedergegebene Profil der typischen Altbausiedlung genauer, so zeigt sich, daß die Urteile auf der Mehrzahl der Skalen unerwartet positiv ausfallen und sich aus diesem Grunde von den entsprechenden Passanten-Einschätzungen der beiden fraglichen Siedlungen abheben. Vermutlich haben sich die 33 Nürnberger Studierenden, die hier als Stichprobe dienten, bei der Abgabe ihres Alt b a u -Urteils in erster Linie an der attraktiven, historischen Alt s t a d t ihres Studienortes orientiert⁺; hätte man diese Erhebung anderenorts durchgeführt (z.B. bei Einwohnern der Nachbarstadt Fürth; vgl. die Ansicht der dortigen Altstadt auf S. 141), oder hätte man von den Vpn statt der Altbau-Vorstellung per Instruktion ein "Mietskasernen"-Image verlangt, so wäre die Übereinstimmung mit den Images der Siedlungen Fenitzer Platz und Leipziger Straße möglicherweise wesentlich höher ausgefallen.

Im einzelnen brauchen uns jedoch im vorliegenden Zusammenhang die Gründe für das Zustandekommen der geringen bzw. negativen Korrelationen nicht weiter zu interessieren, da es hier und im folgenden nicht um das absolute Ausmaß der Übereinstimmung von Image und Vorstellung geht, sondern ausschließlich um die Frage, ob sich Passanten und Bildbetrachter hinsichtlich des Grades dieser Übereinstimmung unterscheiden.

Diese Frage kann aufgrund der Daten der Tabelle 22 affirmativ beantwortet werden. Was für den Einsteinring gilt (vgl. auch S. 186 ff), trifft auch für die drei übrigen Gebiete zu: Die Image-Profile der Bildbetrachter stimmen signifikant besser mit den jeweiligen Vorstellungen überein als die Urteilswerte der Passanten; der Unterschied konnte bei den Gebieten Fenitzer Platz und Leipziger

+) Für diese Vermutung spricht die Tatsache, daß in einer anderen Untersuchung des Verfassers das Image des Gebiets um den Albrecht-Dürer-Platz (vgl. Abb. 16, S. 128) eine hohe positive Korrelation mit dem Altbau-Image aufweist.

Straße für die Distanzen, beim Sieglitzhof für das Korrelationsmaß statistisch gesichert werden ($p \leq 0.05$), und dies bedeutet, daß in das Siedlungs-Image der Passanten der aktuelle Umweltaufschluß mit stärkerem, die Wahrnehmungserwartungen bzw. stereotypen Vorstellungen dagegen mit geringerem Gewicht eingehen als in das Image der simulierten Siedlungen (vgl. auch die Image-Profile im Anhang, S. A12 ff).

Die letzte Spalte der Tabelle 22 auf Seite 194 gibt die Kennwerte der Simulationsvalidität für die vier Siedlungen wieder. Es zeigt sich, daß das Gebiet Einsteinring durch die zehn Bilder signifikant weniger valide simuliert wird als die drei übrigen Areale: Die Korrelation zwischen Betrachter- und Passanten-Profil ist bei der genannten Siedlung signifikant geringer als der entsprechende, für die Gebiete Leipziger Straße und Sieglitzhof errechnete Zusammenhang; überdies weisen Passanten- und Betrachter-Image des Einsteinrings eine bedeutend höhere Distanz auf als die analogen Profile von Fenitzer Platz und Leipziger Straße. Wieweit die genannten Unterschiede auf einer Abweichung der jeweiligen Areale von herkömmlichen Wohnformen beruhen mögen, kann anhand der Daten der Tabelle 22 nicht entschieden werden; der diesbezüglichen Vermutung MAULs (1973, S. 76 ff), nämlich, daß die Simulationsvalidität von der gestalterischen Neuartigkeit der zu simulierenden Siedlung abhängt, widersprechen die hier vorgelegten Befunde nicht.

Angesichts der Höhe der in Tabelle 22 aufgeführten Validitäts-Indizes, die jeden Konstrukteur psychologischer Tests hellauf begeistern würden (vgl. zu den Anforderungen an die Validität von Testverfahren z.B. LIENERT 1969, S. 309 ff), mag vielleicht mancher Leser in dem Vorhaben des Verfassers wenig Sinn sehen, durch Unter-

suchung möglicher Einflußfaktoren Hinweise zur Steigerung dieser (zumindest bei den Gebieten Leipziger Straße und Sieglitzhof) fast idealen Werte gewinnen zu wollen. Man muß jedoch bei der Würdigung dieser Validitäts-Kennwerte berücksichtigen, daß sie unter Verwendung von Simulationsmaterial einer derart hohen Realitätstreue und Anschaulichkeit entstanden sind, wie es in der planerischen und gestalterischen Praxis allenfalls in Ausnahmefällen zur Verfügung steht. Überall dort, wo es um Wirkungsprognosen geplanter, noch nicht realisierter Umweltsegmente geht - und hier liegt zweifellos der Hauptanwendungsbereich der Simulation - muß man meist mit Zeichnungen oder Modell-Photographien als Simulationsmittel auskommen. Bei Verwendung derartiger Repräsentationsformen, die in der Regel weniger Detailinformation vermitteln können als unsere in der bereits realisierten Umwelt aufgenommenen Bildansichten, wird jedoch ohne die Kenntnis und Berücksichtigung potentieller Störfaktoren eine ähnlich valide Simulation wie im vorliegenden Fall kaum möglich sein.

Die Untersuchung der hypothetisch angenommenen Einflußgröße "Nutzung der Stimulus-Information" erscheint daher durchaus zweckmäßig, denn wenn sie bei der hier verwendeten Simulationsform einen meßbaren Einfluß ausübt, wird sie bei noch weniger redundantem Stimulus-Material mit großer Wahrscheinlichkeit ebenfalls Auswirkungen auf die Simulationsgüte haben.

5.3.1.2. Zweiter Auswertungsschritt

Um die auf Seite 192 genannte Hypothese prüfen zu können, muß vorab noch die unabhängige Variable "Nutzung der Stimulus-Information" operationalisiert werden. Drei der 20 im Hauptteil der Arbeit entwickelten Blickverlaufsmerkmale (vgl. z.B. Tab. 5, S. 83) schienen am ehesten geeignet, diesen Zweck zu erfüllen, und zwar:

- Variable 3: Umfang des fixierten Bildbereichs,
- Variable 4: Gesamtlänge der Sakkaden,
- Variable 12: Dezentralitäts-Index.

Diese Maße gestatten - wie wir gesehen haben (vgl. S. 78 ff und S. 116 ff) - relativ präzise Aussagen über die Weiträumigkeit bzw. Enge der Aufmerksamkeitsverteilung; darüber hinaus repräsentieren sie die drei generell unabhängigen Aspekte der Lage, Verteilung und Anzahl der auf einem Stimulusbild inspizierten Teilbereiche (vgl. S. 126 ff). Man kann annehmen, daß Personen, deren Blickverläufe hohe Ausprägungen der drei Merkmale aufweisen, die angebotene Bildinformation besonders gut ausnutzen, da sie erstens einen großen Bereich des Stimulus der fovealen Inspektion unterziehen, zweitens in ihrer Aufmerksamkeitsrichtung rasch zwischen räumlich entfernten Bildelementen wechseln können und drittens auch periphere Bildanteile häufig wahrnehmen. Dagegen werden Personen, die durch unterdurchschnittliche Werte dieser Variablen charakterisiert sind, einen geringeren Teil der Stimulus-Information bewußt aufnehmen.

Die untersuchte Vpn-Gruppe wurde nach dem so definierten Unterscheidungskriterium "Nutzung der Stimulus-Information" in zwei heterogene Subgruppen unterteilt. Dies geschah, indem die personspezifischen Mittelwerte der drei Blickverlaufsmerkmale (gemittelt über alle 40 Bilder) sowie die entsprechenden Gesamt-Durchschnittswerte der Stichprobe (gemittelt über alle Bilder und Vpn, d.h. über 128 Einzelwerte) berechnet wurden. Diejenigen Personen, die bei mindestens zwei der drei Variablen über dem Gesamtdurchschnitt liegende Individual-Mittelwerte aufwiesen (N = 16), wurden der Gruppe der "besseren" Informations-Nutzer zugeteilt; die übrigen Personen (N = 16) bildeten die unterdurchschnittliche Subgruppe. Auf diese

Weise entstanden zwei Teilstichproben, die in den Kennwerten der Aufmerksamkeitsverteilung in statistisch bedeutsamer Weise voneinander abweichen (siehe Tab. 23).

Tab. 23: Gesamt- und Subgruppen-Mittelwerte dreier Variablen der Aufmerksamkeitsverteilung

	Blickverlaufsmerkmale		
	Umfang des fixierten Bildbereichs	Gesamtlänge der Sakkaden	Dezentralitäts-Index
Gesamtgruppe (N=32)	7.85 %	72.34 Grad	5.63
Subgruppe 1 (N=16)	8.54 %	83.80 Grad	6.88
Subgruppe 2 (N=16)	7.16 %	62.46 Grad	4.37

Die Subgruppen-Mittelwerte der drei Variablen sind signifikant voneinander verschieden (t-Test, $p \leq 0.05$)

Bei Zutreffen der Hypothese müßten die Siedlungs-Images der Subgruppe 1, d.h. der Gruppe mit dem größeren Aufmerksamkeitsumfang, besser mit den Passanten-Urteilen resp. weniger mit den Vorstellungen typischer Siedlungsformen übereinstimmen als die Erlebnisreaktionen der Subgruppe 2. Tabelle 24 auf der nächsten Seite zeigt die Resultate des diesbezüglichen zweiten Auswertungsschrittes.

Prüfen wir zunächst die Übereinstimmung der von den beiden Subgruppen aktualisierten Siedlungs-Images mit den Vorstellungen, so unterstützen die in Tabelle 24 angegebenen Werte bei dreien der vier Areale die Hypothese. Beim Einsteinring sind die Unterschiede der beiden Gruppen sowohl bezüglich des Zusammenhangsmaßes als auch des Distanzmaßes signifikant: Die Vpn mit engem Aufmerksamkeitsumfang (Sub-

gruppe 2) scheinen bei der Heranbildung ihres Image vom Einsteinring der Vorstellung vom typischen Hochhausgebiet stärker verhaftet gewesen zu sein als die Subgruppe 1, die mit ihren Blickverlaufsmaßen einen weiteren Aufmerksamkeitsbereich dokumentiert. Beim Fenitzer Platz ist der Unterschied der beiden Gruppen nur hinsichtlich der Distanzen signifikant; die Korrelationen unterscheiden sich lediglich der Tendenz nach ($p \leq 0.10$). Auch bei dem Areal Leipziger Straße läßt sich nur der Distanz-Unterschied der beiden Gruppen statistisch sichern, doch sprechen auch die Korrelationen der beiden Teilstichproben mit dem Altbau-Image zugunsten der Hypothese, insofern nämlich, als die signifikant negative Korrelation der überdurchschnittlichen Informations-Nutzer bei der unterdurchschnittlichen Gruppe auf einen nur zufällig von Null verschiedenen Grad abgesunken ist. Auch hier sind also bei der Gruppe mit engem Aufmerksamkeitsumfang die Profile von Siedlungs-Image und Vorstellung insgesamt ähnlicher als bei der Subgruppe 1.

Tab. 24: Übereinstimmung der Images zweier Gruppen von Bildbetrachtern mit unterschiedlich weitem Aufmerksamkeitsumfang mit dem Passanten-Image und den Vorstellungen typischer Siedlungsformen: Korrelation (r) und mittlere absolute Distanz (maD) zwischen den über die jeweilige Urteilergruppe gemittelten Polaritätsprofilen.

Siedlung	Übereinstimmung zwischen Betr.-Image u. Vorstellung				Übereinstimmung zwischen Betr.-Image u. Pass.-Image			
	r		maD		r		maD	
	Subgr. 1	Subgr. 2	Subgr. 1	Subgr. 2	Subgr. 1	Subgr. 2	Subgr. 1	Subgr. 2
Einsteinring	0.70	0.93	0.77	0.37	0.85	0.67	0.69	0.94
Fenitzer Platz	0.06	0.48	0.99	0.67	0.93	0.70	0.29	0.60
Leipziger Straße	-0.44	-0.35	1.44	1.26	0.93	0.93	0.40	0.45
Friedrichsplatz	0.97	0.97	0.78	0.81	0.92	0.93	0.64	0.61

n = 26 (Polaritäten). Die sich signifikant unterscheidenden Korrelationen und Distanzen sind durch Verbindungslinien gekennzeichnet ($p \leq 0.05$)

Bei der vierten Siedlung, dem Einfamilienhausgebiet Sieglitzhof, läßt sich kein bedeutsamer Unterschied zwischen den beiden Gruppen feststellen. Bei diesem Gebiet, das in extrem hohem Ausmaß stereotypen Vorstellungen entspricht (vgl. Tab. 22, S. 194), scheint die Fähigkeit zur Nutzung der angebotenen Information für den Prozeß der Imagebildung unerheblich zu sein: Diejenigen Betrachter, die die Siedlungsbilder genauer inspizieren, sehen das Gebiet - ebenso wie die Angehörigen der anderen Gruppe - als eine typische Einfamilienhaussiedlung und erhalten eventuell nur eine bessere Bestätigung des Eindrucks, der auch bei oberflächlicher Betrachtung entsteht.

Die bei beiden Subgruppen auftretenden hohen Korrelationen und geringen Distanzen bestätigen diese Deutung: Die Bilder der Siedlung Sieglitzhof erlauben auch bei Personen, die nur eine begrenzte Fähigkeit zu ausgiebiger Nutzung der Stimulus-Information besitzen, eine valide Simulation. Die Siedlung repräsentiert in so ausgeprägter Weise die Gruppe der Einfamilienhausgebiete, daß die Bilder keinen Anlaß zur Modifikation initialer Wahrnehmungserwartungen geben, sondern vielmehr deren Bestätigung fördern.

Im Fall des Areals an der Leipziger Straße hat die bei den überdurchschnittlichen Informationsnutzern beobachtete größere Distanz zum Altbau-Stereotyp nicht zu einer realitätsnäheren Einschätzung der abgebildeten Siedlung geführt; beim Fenitzer Platz und beim Einsteinring hingegen sind statistisch gesicherte Resultate in der erwarteten Richtung festzustellen. Während beim Einsteinring nur der Unterschied der Distanzen der beiden Subgruppen gegenüber den Passanten signifikant ist - die Korrelationen sind es nur der Tendenz nach ($p \leq 0.10$) - sind beim Fenitzer Platz die Unterschiede beider Werte statistisch zu sichern. Für diese beiden Areale kann daher mit einiger Berechtigung behauptet werden, daß die Fähigkeit zur Überwindung

der Wahrnehmungerschwernisse im Falle zweidimensionaler visueller Repräsentationen baulicher Umwelt zu einer Distanzierung von stereotypen Vorstellungen und damit zu einem realitätsgerechteren Eindrucksurteil führt.

5.3.2. Konsequenzen für die Simulation baulicher Umwelt

Die in der Zusatzuntersuchung gefundenen Resultate sind, da sie lediglich auf der Basis einiger weniger Objekte gewonnen wurden, natürlich nicht generalisierbar. Dennoch scheint festzustehen, daß personenspezifischem Wahrnehmungsverhalten eine nicht zu unterschätzende Bedeutung zukommt, wenn es darum geht, mit Hilfe einer begrenzten Auswahl simulierter Umweltausschnitte erlebnismäßige Reaktionen zu provozieren, die eine gültige Prädiktion des Erlebens der realen Umwelt gestatten. Um auch mit wenig aufwendigem, fragmentarischen Simulationsmaterial geringer Redundanz brauchbare Voraussagen der Wirkung eines geplanten Umweltausschnittes zu erzielen, muß - das legen die hier berichteten Resultate nahe - personenspezifischen Eigentümlichkeiten visueller Informationsaufnahme zumindest ebenso Rechnung getragen werden wie den Eigenschaften und eventuellen Unzulänglichkeiten der verwendeten Simulationsform.

Gelegentlich wird in diesem Zusammenhang der Vorschlag geäußert, man müsse die Wahrnehmung von Personen schulen, die als potentielle Nutzer eines geplanten Umweltsegments zum Zwecke einer Wirkungsprognose mit visuellen Repräsentationen dieses Segments konfrontiert werden sollen. Dieser Vorschlag erscheint nicht nur unter ökonomischem und zeitlichem Aspekt wenig realistisch, sondern auch und vor allem deswegen, weil wahrnehmungsmäßige Eigenarten relativ fest in die Persönlichkeitsstruktur integriert zu sein scheinen und daher nur sehr schwer und allenfalls

langfristig zu verändern sein dürften (vgl. zu dieser Problematik, die hier nicht weiter erörtert werden kann, vor allem KLEIN 1954 und GARDNER et al. 1959, 1962; siehe auch die Übersichtsdarstellungen bei WACHTEL 1967 und DAVIDOFF 1975, S. 78 ff).

Ein anderer, weniger aufwendiger und dennoch erfolgversprechender Weg zur Verbesserung der Simulationsvalidität einfacher Darbietungsmedien wie z.B. Fotos, Diapositive oder Zeichnungen, liegt nach den Resultaten der vorliegenden Studie auf der Hand. Wenn Informationsnutzung und Simulationsgüte voneinander abhängen, wenn also Personen mit engem Aufmerksamkeitsumfang und entsprechend unzureichender Ausnutzung des ohnehin spärlichen Informationsangebotes solcher einfachen Medien nur einen wenig realitätsadäquaten Eindruck des zu simulierenden Umweltausschnitts erhalten, dann könnte dies folgende Konsequenz haben: Um verlässliche Wirkungsprognosen geplanter Umweltausschnitte zu ermöglichen, sollten in Zukunft nur solche Personen zur Teilnahme an Simulationsversuchen herangezogen werden, die sich aufgrund einer gewissermaßen eignungsdiagnostischen Blickverlaufs-Untersuchung als Individuen mit weitem Aufmerksamkeitsumfang und damit als überdurchschnittliche Informationsnutzer erwiesen haben. Wenn es gelingen sollte, die Variable "Nutzung der Stimulus-Information" durch weniger aufwendige Verfahren - etwa durch paper-and-pencil-Tests - zuverlässig zu messen (erste Ansätze in dieser Richtung sind von GARDNER et al. 1959 mit ihrem Fragebogen zur Feststellung des sog. "scanning"-Faktors unternommen worden), dann wäre eine solche Vpn-Vorauswahl auch in breiterem Rahmen zu realisieren.

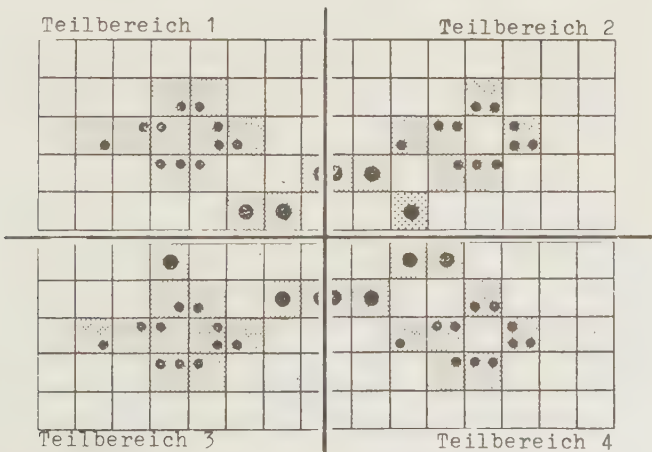
Ist eine Vorauswahl der an Simulationsversuchen zu beteiligten Personen aus irgendeinem Grunde nicht möglich oder zweckmäßig, so kann man die Simulationsgüte in anderer

Weise zu steigern versuchen, und zwar indem man die Vpn indirekt zwingt, von der offerierten Bildinformation möglichst ausgiebigen Gebrauch zu machen. Dies kann geschehen, indem man ein Stimulus-Bild zunächst als Ganzes und anschließend in kleineren räumlichen Teileinheiten darbietet. In Abbildung 28 ist an einem Beispiel veranschaulicht, wie dies zu verstehen ist: Zunächst wird den Vpn die in Abbildung 28a dargestellte Gesamtansicht des zu simulierenden Umweltausschnitts dargeboten. Die Rasterquadrate mit den großen Punkten in Abbildung 28b mögen die Bereiche dieses Stimulusbildes repräsentieren, die von einer Person mit nur geringer Aufmerksamkeitsstreuung fixiert werden. Wie die geschilderten Resultate unserer Untersuchung gezeigt haben, wird eine solche Person einen nur wenig realitätsgerechten Eindruck von dem Stimulus erhalten. Teilt man jedoch das Stimulusbild auf und bietet der Person beispielsweise vier nach rein formalen Kriterien gewonnene Teilansichten des Stimulus dar (Teilbereiche 1 - 4), so zwingt man sie dadurch indirekt, auch periphere Stimulusregionen zu inspizieren. Selbst wenn die Person jede dieser Teilansichten mit der gleichen engräumigen Fixationssequenz mustern würde (kleine Punkte in der Abb. 28b), so hätte sie sich dennoch ein Vielfaches der ursprünglich rezipierten Stimulus-Information angeeignet (punktierte Rasterquadrate), und es ist zu erwarten, daß diese gleichsam erzwungene Verbesserung der Informationsnutzung nicht ohne Auswirkungen auf das Image bleibt und auch zu einer Steigerung der Simulationsgüte führt.

In der vorliegenden Arbeit konnte den hier skizzierten Ansätzen nicht weiter nachgegangen werden; es erscheint jedoch lohnend, sie in zukünftigen Simulationsstudien einer exakten empirischen Prüfung zu unterziehen.



a) Aufteilung eines Stimulus-Bildes in Teilbereiche



b) Fiktive Fixationsmuster auf der Gesamtansicht und den Teilbereichen

Abb. 28: Demonstrationsbeispiel zur Optimierung der Informationsnutzung (Erläuterungen im Text)

6. Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Arbeit war ein Beitrag zur Klärung der visuellen Wahrnehmungsprozesse, die zwischen den gestalterischen Merkmalen städtischer Umwelt und den durch sie ausgelösten erlebnismäßigen Reaktionen vermitteln. Dabei wurde angenommen, daß zumindest einige der in früheren empirischen Untersuchungen nachgewiesenen Zusammenhänge zwischen Gestaltungs-Charakteristika städtischer Wohngebiete und dem Image solcher Areale durch Hinzunahme von Informationen über die wahrnehmungsseitige Selektion aus den objektiven Umweltmerkmalen durchsichtiger gemacht und differenzierter interpretiert werden können.

Untersuchungsgegenstand waren 30 durch je ein charakteristisches Farb-Diapositiv repräsentierte Siedlungsgebiete aus dem Großraum Nürnberg-Fürth-Erlangen. Eine Stichprobe von 56 Personen hatte die Diapositive zu betrachten und anschließend ihren Eindruck von den abgebildeten Siedlungen auf den Skalen eines eigens für diesen Gegenstandsbe- reich konstruierten semantischen Differentials wiederzu- geben. Während der Betrachtungszeit der Bilder wurden die Augenbewegungen der Versuchspersonen mit Hilfe eines auf der Cornea-Reflex-Technik basierenden Registriergeräts festgehalten und auf Video-Band aufgezeichnet.

Als Operationalisierung der charakteristischen Merkmale der Siedlungsgestalt dienten die bildspezifischen Ausprä- gungen von fünf Flächenmaßen und zwei Zählmaßen: Erhoben wurde der Gebäude-, Grünflächen- und Straßenanteil der Bilder, die flächenmäßige Ausdehnung des auf den Bildern sichtbaren Himmels sowie der Kraftfahrzeuge und Personen und ferner die durchschnittliche Etagenanzahl der auf einem Bild vorhandenen Häuser sowie Anzahl sichtbarer Kraftfahr- zeuge.

Ein wesentliches methodisches Anliegen der Arbeit bestand darin, Wege zur Charakterisierung von Augenbewegungs-Sequenzen zu entwickeln und zu erproben, die statistischer Bearbeitung zugänglich sind und die mit den Merkmalen der Siedlungsgestalt sowie mit dem durch das semantische Differential erfaßten Image in Beziehung gesetzt werden können. Die diesbezüglichen Untersuchungen erbrachten 20 objektiv zu erfassende, überwiegend normal verteilte und statistisch reliable und differenzierungsfähige Blickeigenschaften von Augenbewegungen, von denen 15 sich auf forscale Aspekte des Blickverlaufs und fünf auf die Fixationsfrequenzen für einzelne Teilflächen der Bilder bezogen.

Die durchschnittlichen blickspezifischen Ausprägungen der 15 normalen Merkmale wurden einer Faktorenanalyse unterzogen, mit deren Hilfe sich drei voneinander unabhängige Dimensionen des Blickverhaltens isolieren ließen. Die erste Dimension kennzeichnet die *D e z e n t r a l i t ä t* bzw. Zentralität einer Fixationssequenz; dieser Faktor gibt Auskunft darüber, ob sich der Blick des Wahrnehmenden vorwiegend auf den Mittelbereich eines Siedlungsbildes beschränkt oder ob er auch periphere Bildregionen streift. Aus der Ausprägung dieses Faktors in einer Blickfolge läßt sich indirekt auf die Lage potentieller Selektionsanreize, d.h. erlebnisrelevanter gestalterischer Details auf dem zugehörigen Bild schließen.

Die zweite Komponente enthält die gemeinsamen Anteile derjenigen Variablen, die etwas über die *L ä n g e* der mit dem Blick zurückgelegten Strecke bzw. über die Größe der Interfixationsdistanzen aussagen. In diesem Faktor unterscheiden sich Siedlungsbilder mit räumlich entfernten Fixationsanreizen von solchen Stimuli, auf denen die inspektionswürdigen gestalterischen Elemente nahe beieinander liegen.

Der dritte Faktor wurde als E x p a n s i o n sfaktor bezeichnet, da er primär Aufschluß über die flächenmäßige Ausdehnung der fixierten Details vermittelt. Mit Hilfe dieser Dimension des Blickverlaufs, die Rückschlüsse auf den gestalterischen Variantenreichtum einer abgebildeten Siedlung erlaubt, lassen sich Blicksequenzen mit vielen Fixationen auf verschiedenen Bildelementen von solchen Verläufen trennen, bei denen sich der Blick auf nur wenige Bereiche eines Bildes konzentriert.

Auch die auf den Skalen des semantischen Differentials abgegebenen siedlungsspezifischen Durchschnittsurteile wurden auf faktorenanalytischem Wege auf die ihnen zugrundeliegenden Dimensionen reduziert. Auch hier ergab die Analyse drei Faktoren, von denen der erste einen globalen Bewertungsaspekt repräsentiert, und zwar die Einschätzung der A t t r a k t i v i t ä t eines Wohngebietes. In der zweiten Image-Dimension schlägt sich die Beurteilung der Sauberkeit und Ausstattung bzw. das N i v e a u eines Areals nieder, und in der dritten, als U r b a n i t ä t sfaktor bezeichneten Eindruckskomponente, unterscheiden sich Siedlungen von lebhafter, verwirrender Enge von Gebieten, die als ruhig und übersichtlich erlebt werden.

Die zwischen den drei Variablengruppen "Siedlungsgestalt", "Blickverlauf" und "Image" festgestellten regelhaften Beziehungen bestätigen im allgemeinen die hypothetisch angenommene vermittelnde Funktion der Wahrnehmung im Prozeß der Imagebildung und geben damit auch Hinweise für eine differenzierte Erfassung erlebnisrelevanter Objektmerkmale. Erwartungsgemäß beeinflusste die auf den Siedlungsbildern jeweils gegebene Kombination der Gestaltungsvariablen gleichermaßen das Fixationsverhalten und das Image. Die wichtigsten hier festgestellten Einflüsse sind folgende:

- Von der flächenmäßigen Ausdehnung und der Etagenzahl der Gebäude hängt u.a. auf der Wahrnehmungsseite die Dezentralität der Aufmerksamkeitsverteilung und die Beachtungshäufigkeit des Gebäudeanteils ab, auf seiten des Image das Erleben der Urbanität. Als Konsequenz für die Prädiktion des Image ergibt sich daraus: Nimmt man zusätzlich zu den Gebäudemerkmalen die genannten Blickverlaufsvariablen in den Satz der Prädiktoren auf, oder schlüsselt man den Gebäudeanteil nach seinen wahrnehmungsrelevanten Charakteristika (Details etc.) auf, so wird die Vorhersage der Urbanität eines Areals zuverlässiger werden.
- Die Etagenzahl der auf einem Bild sichtbaren Häuser hat sowohl eine positive Beziehung zur Länge des Blickverlaufs als auch einen negativen Einfluß auf die der Siedlung attribuierte Attraktivität. Auch diese Beziehungen lassen sich eventuell für eine bessere Prädiktion des Image nutzen: Setzt ein Betrachter bei der Inspektion eines Areals mit hohen Gebäuden lange Sakkaden ein, so wird er dieses Gebiet mit höherer Wahrscheinlichkeit als unattraktiv einschätzen als wenn er es nur mit kurzen Blicksprüngen gemustert hätte.
- Schließlich kovariieren auch der Grünflächen- und der Straßenanteil sowie die Zahl der auf den Bildern sichtbaren Kraftfahrzeuge mit der Image-Dimension der Urbanität, wobei große Grün- und Straßenflächen mit dem Erleben geringer, viele Autos dagegen mit dem Eindruck hoher Urbanität einhergehen. Eine hohe Anzahl von Kraftfahrzeugen verringert zudem das erlebte Niveau eines Areals.

Nach Eliminierung des Einflusses der Gestaltungsmerkmale mittels partieller Korrelationen konnten folgende, von bildspezifischen Merkmalskombinationen unabhängige Zusammenhänge zwischen dem Image und den Eigenarten visueller Informationsaufnahme ermittelt werden:

- Mit zunehmender Dezentralität einer Fixationssequenz und intensiverer Inspektion der begrünten Flächen eines Bildes steigert sich für den Betrachter auch der Eindruck der Attraktivität des abgebildeten Gebietes.
- Eine genauere Musterung des Gebäudeanteils geht mit geringem erlebten Niveau einher, wohingegen sich bei zunehmender Beachtung des (verkehrsfreien) Straßenanteils das Niveau einer Siedlung steigert.
- In als urban empfundenen Siedlungen werden die Grünflächen, unabhängig von ihrer Ausdehnung, besonders intensiv betrachtet.

Aus der relativen Spärlichkeit dieser allgemeinen Regelmäßigkeiten und der Erkenntnis der starken Objektabhängigkeit der Beziehungen zwischen Blickverlauf und Image ergibt sich die Konsequenz, in künftigen Untersuchungen der Zusammenhänge von Wahrnehmung und Erleben von kleineren, in sich homogenen Objektstichproben auszugehen. In einem Experiment mit vier durch je 10 Diapositive repräsentierten Arealen, das unterschiedliche objektspezifische Beziehungen zwischen Blickverlauf und Image erbrachte, konnte gezeigt werden, daß das o.g. Vorgehen - auch unter dem Aspekt der Praxisrelevanz der Resultate - sinnvoll ist.

In einer Zusatzuntersuchung wurde geprüft, wie weit sich unter Anwendung der Methode der Augenbewegungs-Registrierung Anhaltspunkte für eine Steigerung der Simulationsvalidität zweidimensionaler visueller Repräsentationen von Wohngebieten ermitteln lassen.

Als Kriterium der Simulationsvalidität fungierte der Grad der Übereinstimmung des Image von Personen, die der durch Diapositive simulierten Umwelt konfrontiert waren, mit dem Eindrucksurteil einer Vpn-Stichprobe, die die korrespondierenden Umweltausschnitte in der Realität besichtigt hatten (= Passanten).

Am Beispiel eines neuartigen, ungewöhnlich gestalteten Hochhausgebietes konnte zunächst festgestellt werden, daß die Betrachter visueller Repräsentationen dieses Areals den Eindruck, den das Gebiet in der Realität hervorruft, nur ungenügend nachzuempfinden vermögen. Dabei hat die Menge der in einem Simulationsmittel enthaltenen Information auf dessen Qualität nur einen geringen Einfluß, insofern nämlich, als zwar ein Minimum an Information notwendig ist, um überhaupt einen dem Passanten-Image ähnlichen Eindruck hervorzurufen (dieses Minimum war im vorliegenden Fall bei drei Bildansichten der Siedlung gegeben), jedoch eine weitere Steigerung der Informationsmenge ohne meßbaren Einfluß auf die Simulationsvalidität bleibt (bei Darbietung von zehn Diapositiven bzw. einem zweiminütigen Farbfilm der Siedlung unterschied sich das Image nur zufällig von dem aufgrund der Dreier-Serie abgegebenen Eindrucksurteil).

Aus diesem Resultat wurde die Annahme abgeleitet, daß möglicherweise die wahrnehmungsmäßige Nutzung der offerierten Information die Güte der Simulation stärker beeinflusst als die Informationsmenge selbst.

In einem Versuch, in dem die Augenbewegungen einer Stichprobe von 32 Vpn beim Betrachten von vier durch je 10 Bildansichten simulierten Siedlungen registriert wurden, konnte diese Hypothese für drei der vier Areale weitgehend bestätigt werden: Es zeigte sich, daß Personen, die beim Betrachten der Bilder einen weiträumigen Aufmerksamkeitsumfang haben, in ihren Images den Passanten ähnlicher sind bzw. stärker von stereotypen Vorstellungen abweichen als solche Bildbetrachter, die ihre Aufmerksamkeit vornehmlich einer kleinen Anzahl räumlich beieinander liegender und zentraler Bildbereiche widmen.

Um die Brauchbarkeit zweidimensionaler Simulationsmedien für Wirkungsprognosen baulicher Umwelt zu steigern, wurde vorgeschlagen, nur solche Personen für die Teilnahme an Simulationsversuchen auszuwählen, die die Fähigkeit zu intensiver Nutzung der Bild-Information - ermittelt durch eine Blickverlaufs-Untersuchung oder durch andere geeignete Testverfahren - in hohem Grade besitzen. Ist eine solche Vorauswahl nicht möglich, so könnte man eventuell die Simulationsgüte dadurch verbessern, daß man die Einflüsse unterschiedlicher Wahrnehmungsgewohnheiten auf die Imagebildung möglichst gering hält, indem man durch Darbietung kleinerer Teileinheiten der Stimulus-Bilder einen indirekten Zwang zu stärkerer Beachtung auch peripherer Bildbereiche ausübt.

Wenn auch eine Verallgemeinerung der in dieser Arbeit gewonnenen Befunde wegen der nicht repräsentativen Objekt- und Personen-Stichproben nicht statthaft ist, bevor weitere bestätigende Resultate vorliegen, so hat sie doch ihre Aufgabe als Erkundungsstudie erfüllt: Es konnte eine Reihe von Ansätzen zur besseren Erfassung erlebnisrelevanter Gestaltungsmerkmale von Siedlungsgebieten sowie zur Verbesserung der Simulation baulich-räumlicher Umwelt aufgezeigt werden, denen empirisch weiter nachzugehen lohnend erscheint.

Literaturverzeichnis

- Attneave, F. 1954.
Theories of perception and the concept of structure.
New York, London.
- Anderson, J.M. 1970.
A television aid to design presentation. Architect-
ural Research and Teaching 1/2, 20 - 24.
- Anderson, J.M. 1972.
Simulating architecture. The Architects' Journal
156, 1325 - 1329.
- Appleyard, D., Craik, K.H., Klapp, M., Kreimer, A. 1973.
The Berkeley environmental simulation laboratory:
Its use in environmental impact assessment. The
Institute for Urban and Regional Development,
University of California, Berkeley, Working Paper
No. 206, 21 pp.
- Asher, E.J., Ort, R.S. 1951.
Eye movement as a complex indicator. Journal of
General Psychology 45, 209 - 217.
- Attneave, F. 1969.
Informationstheorie in der Psychologie. Bern.
(engl.: Applications of information theory to
psychology. New York 1959).
- Bach-y-Rita, P., Collins, C.C., Saunders, F.A., Scadden,
L. 1969.
Vision substitution by tactile image projection.
Nature 221, 963 - 964.
- Bagby, J.W. 1968.
A cross-cultural study of perceptual predominance
in binocular rivalry. In: Toch, H., Smith, H.C.
(Hrsg.): Social perception. Princeton.
- Bang, V., Rutschmann, J. 1961.
Un dispositif de vision à l'aide d'un mouvement
oculaires. Archives de psychologie (Genf) 150,
143 - 151.
- Barlow, H.B. 1952.
Eye movement during fixation. Journal of Physiology
116, 290 - 306.

- Becker, W. 1972.
The control of eye movements in the saccadic system.
In: Dichgans, J., Bizzi, E. (Hrsg.): Cerebral control of eye movements and motion perception. Bibliotheca Ophthalmologica 82, 233 - 243.
- Becker, H., Keim, K.D. 1972.
Wahrnehmung in der städtischen Umwelt - möglicher Impuls für kollektives Handeln. Berlin.
- Becker, H., Keim, K.D. 1974.
Urbanität und blockierte Erfahrung. In: Glaser, H. (Hrsg.): Urbanistik. Neue Aspekte der Stadtentwicklung. München. 54 - 61.
- Bergler, R. (Hrsg.) 1975.
Das Eindrucksdifferential. Theorie und Technik. Bern, Stuttgart, Wien.
- Berlyne, D.E., Peckham, S. 1966.
The semantic differential and other measures of reaction to visual complexity. Canadian Journal of Psychology 20, 125 - 135.
- Bernholtz, A. 1966.
Computer graphic displays in architecture. Information Display March/April, 52 - 53.
- Bertera, J.H. 1974.
Looking at looking: How to build an inexpensive system for recording eye fixations. Biological Psychology Bulletin 3, 99 - 108.
- Bhatia, B. 1957.
Eye movement patterns in response to moving objects. Journal of Aviation Medicine 28, 309 - 317.
- Bischof, N. 1966.
Erkenntnistheoretische Grundlagenprobleme der Wahrnehmungspsychologie. In: Metzger, W. (Hrsg.): Handbuch der Psychologie Band 1, 1. Halbband. Göttingen. 21 - 78.
- Bizzi, E. 1974.
The coordination of eye-head movements. Scientific American 231, 100 - 106.
- Böhmer, M. 1964.
Möglichkeiten der Blickregistrierung in der Media-Forschung. Die Anzeige 9, 10 - 16.

- Bortz, J. 1972.
Beiträge zur Anwendung der Psychologie auf den Städtebau II. Erkundungsexperiment zur Beziehung zwischen Fassadengestaltung und ihrer Wirkung auf den Betrachter. Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie 19, 226 - 281.
- Boyce, P.R. 1967.
Monocular fixation in human eye movement. Proceedings of Royal Society 167, 293 - 315.
- Boynton, R.M. 1968a.
The psychophysics of vision. In: Haber, R.N. (Hrsg.): Contemporary theory and research in visual perception. New York. 8 - 25.
- Boynton, R.M. 1968b.
Some temporal factors in vision. In: Haber, R.N. (Hrsg.): Contemporary theory and research in visual perception. New York. 170 - 182.
- Brambring, M. 1976.
The structure of haptic space in the blind and sighted. Psychological Research 38, 283 - 302.
- Brandt, H.F. 1937.
A bidimensional eye movement camera. Journal of Psychology 49, 666 - 670.
- Brandt, H.F. 1940.
Ocular patterns and their psychological implications. Journal of Psychology 53, 260 - 268.
- Breimer, H. 1975.
The NAC eye marker's applications at Tilburg University, The Netherlands. Tilburg. Manuskript, 3 pp.
- Bruner, J.S., Goodman, C.C. 1947.
Value and need as organizing factors in perception. Journal of Abnormal and Social Psychology 42, 33 - 44.
- Bruner, J.S., Minturn, A.L. 1955.
Perceptual identification and perceptual organization. Journal of General Psychology 53, 21 - 28.
- Bruner, J.S., Postman, L. 1949/50.
Perception, cognition, and behavior. Journal of Personality 18, 14 - 31.

- Buikhuisen, W., Jongman, R.W. 1971.
Der Einfluß des Alkohols auf das Wahrnehmen von Verkehrssituationen. Eine experimentelle Untersuchung. Faktor Mensch im Verkehr, Monographien zur Verkehrspädagogik und zu verwandten Gebieten. Heft 8. Frankfurt/M.
- Burnette, C. 1971.
The mental image of architecture. In: Architecture for human behavior. Collected papers from a mini-conference. American Institute of Architects, Philadelphia. 65 - 73.
- Burrow, T., Syz, H. 1949.
Studies with the Lifwynn eye movement camera. Journal of the Biological Photographic Association 17, 155 - 170.
- Buswell, G.T. 1935.
How people look at pictures: A study of the psychology of perception in art. Chicago.
- Carmichael, L., Dearborn, W.F. 1948.
Reading and visual fatigue. London.
- Carr, S., Schissler, D. 1969.
The city as a trip. Environment and Behavior 1, 7 - 35.
- Clauss, G., Ebner, H. 1967.
Grundlagen der Statistik für Psychologen, Pädagogen und Soziologen. Berlin.
- Cooley, W.W., Lohnes, P.R. 1971.
Multivariate data analysis. New York.
- Craik, K.H. 1968.
The comprehension of the everyday physical environment. Journal of the American Institute of Planners 24, 29 - 37.
- D'Agostino, R.B. 1970.
Simple compact portable test of normality: Geary's test revisited. Psychological Bulletin 74, 138 - 140.
- Davidoff, J.B. 1975.
Differences in visual perception. The individual eye. New York, London.
- Dember, W.N. 1960
The psychology of perception. New York.

- Ditchburn, R.W., Foley-Fisher, J.A. 1967.
Assembled data in eye movements. *Optica Acta* 14,
113 - 118.
- Ditchburn, R.W., Ginsborg, W.L. 1952.
Vision with a stabilized retinal image. *Nature*
170, 36 - 37.
- Drischel, H. 1965.
Untersuchungen zur Fixations- und Folgebewegung
des menschlichen Auges. *Zeitschrift für Psycholo-*
gie 171, 92 - 108.
- Efroymsen, M.A. 1972.
Mehrfache Regressionsanalyse. In: Ralston, A.,
Wilf, H.S. (Hrsg.): *Mathematische Methoden für*
Digitalrechner I. München, Wien.
- Ertel, S. 1965.
Standardisierung eines Eindrucksdifferentials.
Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psy-
chologie 12, 22 - 58.
- Eurich, A.C. 1933.
The reliability and validity of photographic eye
movement records. *Journal of Educational Psycho-*
logy 24, 118 - 122.
- Fiske, D.W. 1961.
Effects of monotonous and restricted stimulation.
In: Fiske, D.W., Maddi, S.R. (Hrsg.): *Functions*
of varied experience. Homewood. 106 - 144.
- Franke, J. 1969.
Zum Erleben der Wohnumgebung. *Stadtbauwelt* 24,
292 - 295.
- Franke, J. 1974.
Stadtgestalt als Wissenschaft. In: Markelin, A.,
Trieb, M. (Hrsg.): *Mensch und Stadtgestalt.* Stutt-
gart. 70 - 78.
- Franke, J. (i. Vorb.)
Ein markt- und werbepsychologisches Konzept zur
Bearbeitung der Ökologischen Psychologie.
- Franke, J., Bortz, J. 1972.
Beiträge zur Anwendung der Psychologie auf den
Städtebau I. Vorüberlegungen und erste Erkundungs-
untersuchung zur Beziehung zwischen Siedlungsge-
staltung und Erleben der Wohnumgebung. *Zeitschrift*
für experimentelle und angewandte Psychologie 19,
76 - 108.

- Franke, J., Hoffmann, K. 1974.
Beiträge zu Anwendung der Psychologie auf den Städtebau III. Allgemeine Strukturkomponenten des Image von Siedlungsgebieten. Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie 21, 181 - 225.
- Franke, J., Rothgang, G.W. 1975.
Beiträge zur Anwendung der Psychologie auf den Städtebau IV. Zusammenhänge zwischen baulichen Merkmalen und dem Image von Siedlungsgebieten. Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie 22, 471 - 498.
- Franke, J., Tiedtke, R., Maul, S., Helten, H.P. (i. Vorb.)
Experimentelle Prüfung von Simulationstechniken.
- Fürntratt, E. 1969.
Zur Bestimmung der Anzahl gemeinsamer Faktoren in Faktorenanalysen psychologischer Daten. Diagnostica 15, 62 - 75.
- Gaarder, K. 1966.
Fine eye movements during inattention. Nature 209, 83 - 84.
- Gaarder, K. 1975.
Eye movements, vision, and behavior: a hierarchical visual information processing model. New York.
- Gärling, T. 1970.
Studies in visual perception of architectural spaces and rooms IV. The relation of judged depth to judged size of space under different viewing conditions. Scandinavian Journal of Psychology 11, 133 - 145.
- Ganser, K. 1970.
Image als entwicklungsbestimmendes Steuerungsinstrument. Stadtbauwelt 26, 104 - 108.
- Gardner, R.W., Holzman, P.S., Klein, G.S., Linton, H.B., Spence, D.P. 1959.
Cognitive control: a study of individual consistencies in cognitive behavior. Psychological Issues 1, 1 - 186.
- Gardner, R.W., Long, R.I. 1962.
Control, defence and centration effect: a study of scanning behaviour. British Journal of Psychology 53, 129 - 140.

- Gehmacher, E. 1973.
Assoziationsmaße bei Polaritätsprofilen. Probleme
und Ergebnisse der Psychologie 47, 81 - 84.
- Gibson, J.J. 1973a.
Die Wahrnehmung der visuellen Welt. Weinheim, Basel.
(engl.: The perception of the visual world. Boston
1950).
- Gibson, J.J. 1973b.
Die Sinne und der Prozeß der Wahrnehmung. Bern,
Stuttgart, Wien. (engl.: The senses considered as
perceptual systems. Boston 1966).
- Görsdorf, K. 1971.
Umweltgestaltung. Einführung in ihre funktionellen
und psychologischen Grundlagen. München, Basel.
- Gould, J.D. 1967.
Pattern recognition and eye-movement parameters.
Perception and Psychophysics 2, 399 - 407.
- Gould, J.D., Schaffer, A. 1965.
Eye movement patterns during visual information
processing. Psychonomic Science 3, 317 - 318.
- Graumann, C.F. 1956.
"Social Perception". Die Motivation der Wahrnehmung
in neueren amerikanischen Untersuchungen. Zeit-
schrift für experimentelle und angewandte Psycho-
logie 3, 605 - 661.
- Graumann, C.F. 1966.
Nicht-sinnliche Bedingungen des Wahrnehmens. In:
Metzger, W. (Hrsg.): Handbuch der Psychologie Band
1, 1. Halbband. Göttingen. 1031 - 1096.
- Gregory, R.L. 1974.
Concepts and mechanisms of perception. New York.
- Gutjahr, G. 1964.
Die verschiedenen Methoden der Blickregistrierung.
Die Anzeige 9, 18 - 22.
- Gutjahr, G. 1965.
Die Methode der Blickregistrierung. Dissertation
U. Göttingen.
- Haber, R.N. (Hrsg.) 1968.
Contemporary theory and research in visual percep-
tion. New York.

- Haber, R.N. (Hrsg.) 1969.
Information-processing approaches to visual perception. New York.
- Hackman, R.B., Guilford, J.P. 1936.
A study of the 'visual fixation' method of measuring attention value. Journal of Applied Psychology 20, 44 - 49.
- Hajos, A. 1972.
Wahrnehmungspsychologie. Stuttgart.
- Halstead, W.C. 1938.
A method for the quantitative recording of eye movements. Journal of Psychology 6, 177 - 180.
- Harman, H.H. 1970.
Modern factor analysis. Chicago.
- Hawley, T.T., Stern, J.A., Chen, S.C. 1974.
Computer analysis of eye movements during reading. Reading World 13, 307 - 317.
- Heath, T.F. 1968.
Problems of measurement in environmental aesthetics. Architectural Science Review March, 17 - 28.
- Hebb, D.O. 1958.
The motivating effects of exteroceptive stimulation. American Psychologist 13, 109 - 113.
- Heckenmueller, E.G. 1969.
Stabilization of the retinal image: a review of method, effects, and theory. In: Haber, R.N. (Hrsg.): Information-processing approaches to visual perception. New York. 287 - 300.
- Helten, H.P. 1973.
Das Problem der Simulation für markt- und werbepsychologische Prognosen. Exemplarische Erhebung zur Erlebniswirkung von Wohnsiedlungen. Diplomarbeit, Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät U. Erlangen-Nürnberg.
- Hepke, M., Stadler, M. 1972.
Über die Wirkung von Prägnanz und Redundanz in Punktkonfigurationen. Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie 19, 376 - 399.
- Heron, W., Doane, B.K., Scott, T.H. 1956.
Visual disturbance after prolonged perceptual isolation. Canadian Journal of Psychology 10, 13 - 18.

- Hershberger, R.G. 1972.
Toward a set of semantic scales to measure the meaning of architectural environments. In: Mitchell, W.J. (Hrsg.): Environmental design: research and practice. Proceedings of the edra 3 / ar 8 conference. Los Angeles.
- Hodgson, F., Lord, M.P. 1954.
Measurement of eye movements accompanying voluntary head movements. Nature 174, 75 - 76.
- Hoffman, A.C., Wellman, B., Carmichael, L. 1939.
A quantitative comparison of the electrical and photographic techniques of eye movement recording. Journal of Experimental Psychology 24, 40 - 53.
- Hoffmann, K. 1975.
Der Einfluß der Persönlichkeit auf das Image von Wohnarealen. Dissertation U. Erlangen-Nürnberg.
- Hofstätter, P.R. 1966.
Einführung in die Sozialpsychologie. Stuttgart.
- Hofstätter, P.R. 1968.
Psychologie. Das Fischer-Lexikon. Frankfurt/M.
- Holzkamp, K. 1973.
Sinnliche Erkenntnis - Historischer Ursprung und gesellschaftliche Funktion der Wahrnehmung. Frankfurt/M.
- Howard, R.B., Mlynarski, T.G., Sauer, G.C. 1972.
A comparative analysis of affective responses to real and representative environments. In: Mitchell, W.J. (Hrsg.): Environmental design: research and practice. Proceedings of the edra 3 / ar 8 conference. Los Angeles.
- Hunziker, H.W. 1970.
Visuelle Informationsaufnahme und Intelligenz: Eine Untersuchung über die Augenfixationen beim Problemlösen. Schweizerische Zeitschrift für Psychologie 29, 165 - 171.
- Ittelson, W.H. 1961.
The temporal course of perception. In: Kilpatrick, F.P. (Hrsg.): Explorations in transactional psychology. New York.
- Ittelson, W.H. 1973.
Environment perception and contemporary perceptual theory. In: Ittelson, W.H. (Hrsg.): Environment and cognition. New York, London. 1 - 19.

- Jeannerod, M. 1967.
Principes et méthodes de l'enregistrement des mouvements oculaires chez l'homme. Basel.
- Jeannerod, M., Gerin, P., Pernier, J. 1968.
Déplacements et fixations du regard dans l'exploration libre d'une scène visuelle. Vision Research 8, 81 - 97.
- Johannsen, U. 1971.
Das Marken- und Firmen-Image. Berlin.
- Kameron, J. 1973.
Experimental studies of environment perception.
In: Ittelson, W.H. (Hrsg.): Environment and cognition. New York, London. 157 - 179.
- Karslake, J.S. 1940.
The Purdue eye-camera: a practical apparatus for studying the attention value of advertisements.
Journal of Applied Psychology 24, 417 - 440.
- Kasmar, J. 1970.
The development of a usable lexicon of environmental descriptors. Environment and Behavior 2, 153 - 169.
- Kates, R.W., Wohlwill, J.F. 1966.
Man's response to the physical environment. The Journal of Social Issues 22, 15 - 20.
- Kilpatrick, F.P. (Hrsg.) 1961.
Explorations in transactional psychology. New York.
- Klein, G.S. 1954.
Need and regulation. In: Jones, M.R. (Hrsg.): Nebraska symposium on motivation. Lincoln. 224 - 274.
- Kleining, G. 1959.
Zum gegenwärtigen Stand der Imageforschung. Psychologie und Praxis 3, 198 - 212.
- Klockhaus, R. 1975a.
Einstellung zur Wohnumgebung. Empirische Studie an zwei Wohnarealen in Nürnberg-Langwasser. Göttingen.
- Klockhaus, R. 1975b.
Beziehungen faktorenanalytisch herausgearbeiteter Erlebnisdimensionen zu direkt erhobenen Bewertungen von Wohnarealen. In: Tack, W.H. (Hrsg.): Bericht über den 29. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie. Göttingen.

- Kohler, I. 1962.
Interne und externe Organisation der Wahrnehmung.
Psychologische Beiträge 6, 426 - 438.
- Langer, D. 1962.
Informationstheorie und Psychologie. Göttingen.
- Lienert, G.A. 1969.
Testaufbau und Testanalyse. Weinheim.
- Lilli, W. 1970.
Das Zustandekommen von Stereotypen über einfache
und komplexe Sachverhalte. Experimente zum klassi-
fizierenden Urteil. Zeitschrift für Sozialpsycho-
logie 1, 57 - 59.
- Lord, M.P., Wright, W.D. 1950.
The investigation of eye movements. Reports and
Progress in Physics 13, 1 - 23.
- Lynch, K. 1965.
Das Bild der Stadt. Berlin. (engl.: The image of
the city. Cambridge, Mass. 1960).
- Mackworth, N.H., Bruner, J.S. 1970.
How adults and children search and recognize pic-
tures. Human Development 13, 149 - 177.
- Mackworth, N.H., Thomas, L.E. 1962.
Head-mounted eye marker camera. Journal of the
Optical Society of America 52, 713 - 716.
- Magens, K. 1964.
Was kann die Image-Forschung für die Praxis lei-
sten ? Der Marktforscher 8, 55 - 60.
- Maul, S. 1973.
Experimentelle Prüfung von Simulationstechniken
bei der Darbietung von Objekten. Diplomarbeit,
Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakul-
tät U. Erlangen-Nürnberg.
- Maurer, D., Michaelis, H., Pavelka, F. 1974.
Zur Wahrnehmung der gebauten Umwelt. Ansätze und
Ergebnisse interdisziplinärer Architekturforschung.
Architektur aktuell 38, 45 - 48.
- McNamara, J.J. 1941.
A new method for testing advertising effective-
ness through eye movement photography. Psycholo-
gical Record 4, 399 - 460.

- Metzger, W. 1966.
Der Ort der Wahrnehmungslehre im Aufbau der Psychologie. In: Metzger, W. (Hrsg.): Handbuch der Psychologie Band 1, 1. Halbband. Göttingen. 3 - 20.
- Michotte, A., Thines, G., Crabbé, G. 1966.
Die amodalen Ergänzungen von Wahrnehmungsstrukturen. In: Metzger, W. (Hrsg.): Handbuch der Psychologie Band 1, 1. Halbband. Göttingen. 978 - 1002.
- Miller, J.G. 1973.
The individual as an information processing system. In: Fields, W.S., Abott, W. (Hrsg.): Information storage and neural control. Springfield.
- Milne, M.A. 1969.
State of the Art: The imminent revolution in architectural theory. In: Coates, G.J., Moffett, K.M. (Hrsg.): Response to environment. The student publication of the School of Design 18, Raleigh.
- Mittenecker, E. 1966.
Planung und statistische Auswertung von Experimenten. Wien.
- Möckel, W. 1973.
Informationsverarbeitung beim Notenlesen: Effekte der Übung und des Informationsgehaltes verschiedener Musikstücke. Diplomarbeit, Psychologisches Institut U. Hamburg.
- Möckel, W., Wendt, D. 1972.
Bericht über den Eye-Mark-Recorder. Psychologisches Institut U. Hamburg. Manuskript, 13 pp.
- Mourant, R.R., Rockwell, T.H. 1970.
Mapping eye-movement patterns to the visual scene in driving: An explanatory study. Human Factors 12, 81 - 87.
- Mourant, R.R., Rockwell, T.H., Rackhoff, N.J. 1969.
Drivers' eye movements and visual workload. Highway Research Record 192, 1 - 10.
- Neisser, U. 1974.
Kognitive Psychologie. Stuttgart. (engl.: Cognitive psychology. New York 1967).
- Nickel, P., Ruoff, B.A., Schlottke, P.F. 1972.
Technisch-theoretische Funktionsanalyse eines Gerätes zur Registrierung von Blickbewegungen (NAC III). Berichte aus dem Psychologischen Institut der U. Tübingen.
- Nohl, W. 1970.
Das Erlebnis der Umwelt. Köln-Mühlheim.

- Osgood, C.E. 1952.
The nature and measurement of meaning. Psychological Bulletin 49, 197 - 237.
- Osgood, C.E., Suci, G.J., Tannenbaum, P.H. 1957.
The measurement of meaning. Urbana.
- Parr, A.E. 1966.
Über die Konsequenzen der Monotonie. Bauwelt 20, 571 - 578.
- Porteous, J.G. 1971.
Design with people: The quality of the urban environment. Environment and Behavior 3, 155 - 178.
- Postman, L., Bruner, J.S., McGinnies, E. 1948.
Personal values as selective factors in perception. Journal of Abnormal and Social Psychology 43, 142 - 154.
- Pyron, B. 1971.
Form and space diversity in human habitats: perceptual responses. Environment and Behavior 3, 382 - 411.
- Rapoport, A., Hawkes, R. 1970.
The perception of urban complexity. Journal of the American Institute of Planners March, 106 - 111.
- Rashbass, C. 1961.
The relationship between saccadic and smooth tracking eye movements. Journal of Physiology 159, 326 - 338.
- Riggs, L.A., Armington, J.C., Ratliff, F. 1954.
Motions of the retinal image during fixation. Journal of the Optical Society of America 44, 315 - 321.
- Riggs, L.A., Ratliff, F., Cornsweet, J.C., Cornsweet, T.N. 1953.
The disappearance of steadily fixated test objects. Journal of the Optical Society of America 43, 495 - 501.
- Robinson, E.J. 1962.
The effect of certain physical variables upon responses made to visually presented advertisements I: The role of size. The Communications Research Center Report 7. Boston.
- Rockwell, T.H., Overby, C., Mourant, R.R. 1968.
Drivers' eye movements: an apparatus and calibration. Highway Research Record 247, 29 - 41.
- Rohracher, H. 1965.
Einführung in die Psychologie. Wien, Innsbruck.

- Rongen, M.J.T. 1973.
Visuele representaties. Hun toepasbaarheid in gedragsonderzoek en beoordeling van de gebouwde omgeving. Stichting Bouwcentrum, Afdeling Prototypen Rapport 4675. Rotterdam.
- Rothgang, G.W. 1976.
Entwicklung und Erprobung eines Instrumentariums zur Erfassung erlebnisrelevanter Gestaltungsmerkmale von Wohnarealen. Dissertation U. Erlangen-Nürnberg.
- Ruthley, K.S. 1972.
An eye mark camera for use in driver behavior studies. Medical and Biological Engineering 10, 101 - 103.
- Sanoff, H. 1969.
Visual attributes of the physical environment. In: Coates, G.J., Moffett, K.M. (Hrsg.): Response to environment. The student publication of the School of Design 18, Raleigh.
- Schott, E. 1922.
Über die Registrierung des Nystagmus und anderer Augenbewegungen vermittle des Seitengalvanometers. Deutsches Archiv für klinische Medizin 140, 79 - 90.
- Schwarz, H., Werbik, H. 1971.
Eine experimentelle Untersuchung über den Einfluß der syntaktischen Information der Anordnung von Baukörpern entlang einer Straße auf Stimmungen des Betrachters. Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie 18, 499 - 511.
- Smets, G. 1973.
Aesthetic judgement and arousal. Leuven.
- Smith, G.F., Dorfman, D.D. 1975.
The effect of stimulus uncertainty on the relationship between frequency of exposure and liking. Journal of Personality and Social Psychology 31, 150 - 155.
- Spiegel, B. 1961.
Die Struktur der Meinungsverteilung im sozialen Feld. Bern, Stuttgart.
- Spiegel, B. 1970.
Werbepsychologische Untersuchungsmethoden. Berlin.
- Stadler, M., Seeger, F., Raeithel, A. 1975.
Psychologie der Wahrnehmung. München.

- Stäber, K. 1972.
Experimenteller Beitrag zur Anwendung des aktual-genetischen Verfahrens auf die Gestaltung von Wohngebieten. Diplomarbeit, Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät U. Erlangen-Nürnberg.
- Stäber, K. 1975.
Empirische Untersuchung der Möglichkeit, die Lebensqualität geplanter Siedlungen zu prognostizieren. Dissertation U. Erlangen-Nürnberg.
- Sünderhauf, A. 1960.
Untersuchungen über die Regelung der Augenbewegungen. Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde und augenärztliche Fortbildung 136, 837 - 852.
- Taylor, S. 1965.
Eye movements in reading: facts and fallacies. American Educational Research Association 2, 187 - 202.
- Thiel, P. 1961.
A sequence-experience notation for architectural and urban spaces. Town Planning Review 32, 33 - 52.
- Tiedtke, R. 1973.
Experimentelle Prüfung von Simulationstechniken bei der Darbietung von Objekten. In: Rothgang, G.W. Zwischenbericht zum Forschungsprojekt Fr 405/1 der DFG. Unveröffentl. Bericht, Sozialwissenschaftliches Institut U. Erlangen-Nürnberg.
- Tillema, M. 1975.
Een onderzoek naar de toepassingsmogelijkheden van de NAC eye mark recorder: een voorlopig verslag. Een vergelijking tussen de empirisch gevonden eigenschappen en de door de fabriek beloofte eigenschappen. U. Amsterdam. Manuskript, 35 pp.
- Tinker, M.A. 1958.
Recent studies of eye movements in reading. Psychological Bulletin 55, 215 - 231.
- Toch, H., Smith, H.C. (Hrsg.) 1968.
Social perception. Princeton.
- Trieb, M. 1972.
Eine Theorie der Stadtgestaltung. Entwicklung und Anwendung. Dissertation U. Stuttgart.
- Überla, K. 1971.
Faktorenanalyse. Berlin.

- Vernon, M.D. 1970.
Perception through experience. London.
- Viljoen, H. (i. Vorb.)
Interkultureller Vergleich der Images von Wohnarealen.
- Wachtel, P.L. 1967.
Conceptions of broad and narrow attention. Psychological Bulletin 68, 417 - 429.
- Winkel, G.H., Sasanoff, R. 1970.
An approach to an objective analysis of behavior in architectural space. In: Proshansky, H.M., Ittelson, W.H., Rivlin, L.G. (Hrsg.): Environmental Psychology: man and his physical setting. New York
- Woolfs, R.M. 1970.
The assessment of room friendliness. In : Canter, D.F. (Hrsg.): Architectural psychology. London.
- Yancey, W.L. 1971.
Architecture, interaction, and social control: the case of a large-scale public housing project. Environment and Behavior 3, 3 - 21.
- Yarbus, A.L. 1967.
Eye movements and vision. New York.
- Young, L.R. 1970.
Recording eye position. In: Clynes, M., Milsum, J.H. (Hrsg.): Biomedical engineering systems. New York.
- Young, L.R., Sheena, D. 1975.
Eye movement measurement techniques. American Psychologist 30, 315 - 330.

Programmverzeichnis⁺

Name	Beschreibung	Autor
CANON	Kanonische Korrelationsanalyse mit Signifikanzberechnung	BORTZ, J.
EYMOVE	Datenaufbereitungsprogramm für Blickverläufe auf gerasterten Stimulusträgern	TIEDTKE, R.
MSKORR	Arithmetischer Mittelwert, Standardabweichung, Produkt-Moment-Korrelation	KLOCKHAUS, W.
PARTL	Partial-Korrelationsanalyse	COOLEY, W.W., LOHNES, P.R.
PCA	Hauptkomponentenanalyse mit Varimaxrotation und Faktorwert-Berechnung	BORTZ, J.
TKORR	t-Test für Mittelwertunterschiede abhängiger Stichproben	TIEDTKE, R.
TTEST	t-Test für Mittelwertunterschiede unabhängiger Stichproben mit vorgeschaltetem F-Test zur Prüfung der Varianzen	HOFFMANN, K.

+) Programmsprache aller in diesem Verzeichnis aufgeführten EDV-Programme ist FORTRAN IV.

•EYMOVE•: EDV-Programm zur Berechnung von Merkmalen des Blickverlaufs (FORTRAN)

DATENAUFBEREITUNGSPROGRAMM *EYMOVE* (R. IEDTKE)
FÜR BLICKVERLÄUFE AUF GERASTERTEN STIMULUSTRÄGERN

EINGEGEBEN WERDEN PRO BILD UND VP MIT JE EINER DATENKARTE DIE HORIZONTALEN UND VERTIKALEN KOORDINATEN DER FIXATIONS-PUNKTE. VERSCHIEDENE TEILFLÄCHEN EINES BILDES KÖNNEN DURCH ZIFFERN IN DEN ENTSPRECHENDEN RASTERQUADRATEN (RQ) GEKENNZEICHNET WERDEN. IN DIESEM FALL WERDEN DIE RELATIVEN FIXATIONS-HÄUFIGKEITEN PRO TEILFLÄCHE SOWIE DIE PROZENTUALEN ANTEILE DER TEILFLÄCHEN AN DER GESAMTFLÄCHE DES BILDES BERECHNET. (TEILFLÄCHEN MUßSEN VON 1 BEGINNEND FORTLAUFEND NUMERIERT SEIN, KENNZIFFER 0 WERDEN ZEILENWEISE ABGELOCHT.)

AUSGABE PRO BILD UND VP:

- ANZAHL DER FIXATIONEN (X1)
- PROZENTSATZ DER MHRFACHFIXATIONEN (FIX. AUF BEREITS FIXIERTEN RQ: X2)
- PROZENTUALER ANTEIL DER FIX. RQ AN DER GESAMTFLÄCHE DES BILDES (X3)
- GESAMTLÄNGE DER SAKKADEN (SUMME DER ENTFERNUNGEN ZWISCHEN JE ZWEI AUF-EINANDERFOLGENDEN FIXATIONSPUNKTEN; EINHEIT: KANTENLÄNGE RQ: X4)
- DURCHSCHNITTICHE SAKKADEN-AMPLITUDE (X5)
- PROZENTSATZ KURZER (MAX. 1/9 DER BILDODIAGONALE: X6), MITTLERER ($>1/9 - 1/3$: X7) UND LÄNGER SAKKADEN ($>1/3$: X8)
- PROZENTSATZ HORIZONTALER SAKKADEN (STEIFUNG < 1 : X9) UND VERTIKALER SAKKADEN (STEIFUNG > 1 : X10)
- VERHÄLTNIS HORIZ. & VERTIK. SAKKADEN (X11)
- DEZENTRALITÄTS-INDEX (STEIGT MIT DER ANZAHL DER FIXATIONEN IN DER BILDPERIPHERIE: X12)
- PROZENTSATZ DER FIXATIONEN IM OBEREN, MITTLEREN UND UNTEREN DRITTEL DER BILDFLÄCHE (X13-X15)
- REL. FIXATIONS-HÄUFIGKEITEN DER TEILFLÄCHEN
- SAKKADEN NACH AMPLITUDE GEORDET (VON 1 RQ BIS ZUR LÄNGE DER BILDODIAG.)

AUSGABE PRO BILD:

- MITTELWERTE UND STANDARDABWEICHUNGEN DER BLICKVERLAUFS-MERKMALE
- FLÄCHENANTEILE DES BILDES (IN PROZENT DER GESAMTFLÄCHE)

1. DATENKARTE: ANZAHL DER BILDER (I3), ANZAHL DER VP (I3), MAX. ANZAHL DER PRO BILD UND VP MÖGLICHEN FIXATIONEN (I3), SPALTENZAHLE DES RASTERS (I3), ZEILENZAHLE DES RASTERS (I3), ANZAHL DER TEILFLÄCHEN (I3), SAKKADEN-AMPLITUDE: DEN DRUCKEN IL=0 ODER NUR X13-X15 IL=0 (I1), BLICKVERLAUFS-MERKMALE: PRO VP STANZEN IXP=1 (I1), MITTELWERTE STANZEN MXP=1 (I1), STANDARDABW. STANZEN ISP=1 (I1)

2. DATENKARTE: DATENFORMAT

3. DATENKARTE: KENNZIFFER-NUMFORMAT

- KENNZIFFERNSATZ, DATENSATZ

PROGRAM EYMOVE

DIMENSION FM(16), FM2(16), KM(30), KV(30), IP(30), MM(15), MV(15), SM(15)
*, KE(150), HF(150), FL(5), FFL(5), BL(20), SB(3)
DIMENSION X(40), SX(40), XM(40), SD(40), SSD(40)

PARAMETERKARTE EINLESEN UND HILFSGRÖßEN BERECHNEN

```
READ (60,100) I3,IV,MAXF,KHOR,KVER,KS,IL,IAP,MWP,ISP
V=IV
INH=KHOR*KVER
MAXB=IFIX((SORT(FLOAT((KHOR**2)+(KVER**2))))+.5)
KM=KVER/3
MM=15
MM=MM+KS
IF (IL.EQ.1) MM=MM+MAXB
IM=(M/9)+1
```

EYMOVE (Forts.)

DATENFORMAT UND KENNZIFFERFORMAT EINLESEN
BERECHNUNG DER TEILFLAECHE

```

      READ(60,101) (FM1(I),I=1,16)
      IF(KS.EQ.0) GOTO 1
      READ(60,101) (FM2(I),I=1,16)
1    DO 39 IA=1,18
      IF(KS.EQ.0) GOTO 4
      READ(60,FM2) (KE(I),I=1,INH)
      WRITE(61,102) IA
      DO 2 I=1,KS
        PFL(I)=0.
2    FL(I)=0.
      DO 3 J=1,INH
        DO 3 I=1,KS
          IF(KE(J).NE.I) GOTO 3
          FL(I)=FL(I)+1.
          PFL(I)=FL(I)*100./FLOAT(INH)
3    CONTINUE
      WRITE(61,103) (PFL(I),I=1,KS)
4    WRITE(61,104) IA
      DO 5 I=1,MH
        SX(I)=0.
5    SSD(I)=1.
      DO 34 JA=1,IW
        DO 6 I=1,MH
          X(I)=0.
6    X(I)=0.

```

EINLESEN DER FIXATIONSPUNKTE, BERECHNUNG VON X1 - X3

```

      READ (60,FM1) (KH(I),I=1,MAXF)
      READ (60,FM1) (KV(I),I=1,MAXF)
      K=0
      L=0
10    K=K+1
      IF(K.GT.MAXF.OR.KH(K).EQ.0) GOTO 14
      IF(K.EQ.1) GOTO 10
      M=K-1
      DO 13 N=1,M
        IF(KH(K).NE.KH(N).OR.KV(K).NE.KV(N)) GOTO 13
        IF(L.EQ.0) GOTO 12
        DO 11 J=1,L
          IF(KH(K).NE.MH(J).OR.KV(K).NE.MV(J)) GOTO 11
          SM(J)=SM(J)+1.
        GOTO 10
11    CONTINUE
12    L=L+1
      MH(L)=KH(K)
      MV(L)=KV(K)
      SM(L)=2.
      GOTO 10
13    CONTINUE
      GOTO 10
14    IF K=1
      X(1)=ISF
      X(2)=FLOAT(L)*100./X(1)
      X(3)=X(1)
      IF(L.EQ.0) GOTO 16
      DO 15 N=1,L
15    X(3)=X(3)-SM(N)+1.
16    X(3)=X(3)*100./FLOAT(INH)

```

BERECHNUNG DER SAKKADEN VERSCHIEDENER AMPLITUDE UND DER GESAMTLAENGE DER SAKKADEN (X4)

```

      DO 17 I=1,MAX3
17    BL(I)=0.
      DO 19 K=1,ISF
        IF(K.EQ.1) GOTO 19

```

◆EYMOVE* (Forts.)

```

M=K-1
DIST=SQRT(FLOAT((KH(K)-KH(M))*2)+(KV(K)-KV(M))*2))
X(4)=X(4)+DIST
L=FIX(DIST+.5)
BL(L)=BL(L)+1.

BERECHNUNG VON X5 - X11

IF(KH(K).NE.KH(M)) GOTO 18
X(10)=X(10)+(100./X(1)-1.)
GOTO 19
18 STEIG=ABS((FLOAT(KV(K)-KV(M)))/(FLOAT(KH(K)-KH(M))))
IF(STEIG,GT,1.) X(10)=X(10)+(100./X(1)-1.)
IF(STEIG,LT,1.) X(9)=X(9)+(100./X(1)-1.)
19 CONTINUE
IF(IL.NE,1) GOTO 21
DO 20 I=1,MAX8
N=MH-MAX8+I
20 X(N)=BL(I)
21 K=ISF-1
IF(MAXB,GE,9) M1=MAX8/9
IF(MAXB,LT,9) M1=1
M2=MAX9/3
DO 22 M=1,K
IF(M,LE,M1) X(6)=X(6)+(BL(M)*100./X(1)-1.)
IF(M,GT,M1,AND,M,LT,M2) X(7)=X(7)+(BL(M)*100./X(1)-1.)
IF(M,GE,M2) X(8)=X(8)+(BL(M)*100./X(1)-1.)
22 CONTINUE
IF(X(10).EQ,0.) X(11)=X(9)
IF(X(10).NE,0.) X(11)=X(9)/X(10)
X(5)=X(4)/X(1)-1.

BERECHNUNG VON X12 - X15

DO 23 M=1,KH
23 SB(M)=0.
DO 25 I=1,ISF
DO 24 N=1,KH
IF((KH(I),GT,(M-1),OR,KH(I),LT,(KHOR+2-M)),AND,(KV(I),EQ,M,OR,KV(
*I),EQ,(KVER-M+1))),OR,((KV(I),GT,(M-1),OR,KV(I),LT,(KVER+2-M)),AND
*,(KH(I),EQ,M,OR,KH(I),EQ,(KHOR-M+1)))) SB(M)=SB(M)+1.
24 CONTINUE
IF(KV(I),LE,KH) X(13)=X(13)+(100./X(1))
IF(KV(I),GT,KH,AND,KV(I),LE,(KVER-KH)) X(14)=X(14)+(100./X(1))
IF(KV(I),GT,(KVER-KH)) X(15)=X(15)+(100./X(1))
25 CONTINUE
DO 26 M=1,KH
26 X(12)=X(12)+(SB(M)*FLOAT(KH-M+2)-SB(M))
X(12)=(X(1)+X(12))*100./X(1)-10.

BERECHNUNG DER FIXATIONSHAUEFIGKEITEN DER TEILFLAECHEIN

IF(KS,EQ,0) GOTO 31
DO 27 L=1,INH
27 HF(L)=0.
DO 29 I=1,ISF
IP(I)=KV(I)*KHOR-KHOR+KH(I)
DO 29 L=1,INH
IF(IP(I),NE,L) GOTO 29
HF(L)=HF(L)+1.
29 CONTINUE
DO 30 L=1,INH
DO 30 I=1,KS
N=15+I
IF(KC(L),NE,I) GOTO 30
IF(FL(I),EQ,0.) X(N)=0.
IF(FL(I),NE,0.) X(N)=X(N)+HF(L)/FL(I)
30 CONTINUE

```

EYMOVE (Forts.)

BERECHNUNG VON MITTELWERT UND STANDARDABWEICHUNG

```

31 DO 32 I=1,MM
  SX(I)=SX(I)+X(I)
32 SSO(I)=SSO(I)+X(I)*X(I)
  WRITE(61,100) JA
  IF(IX>,N2,1) GOTO 34
  DO 33 J=1,IM
    IX=J*9
    IY=IX-8
  33 WRITE(62,106) IA,JA,J,(X(I),I=IY,IX)
  34 X(I)=(S(I,1)/I*(I(I),I=1,PM)
  DO 35 I=1,MM
    X(I)=X(I)/J
  35 S(I)=S(I)/(SSO(I)-XM(I)*SX(I))/(V-1))
    X(I)=(S(I,1)/I)
    IF(M2P,M2,1) GOTO 37
    DO 36 J=1,14
      IV=J*9
      IY=IY-8
    36 I=(S(I,1)/I*(I(J,(X(I),I=IY,IX)
    X(I)=(S(I,1)/I*(X*(I),I=1,PM)
    X(I)=(X(I,1)/I)
    IF(I30,M2,1) GOTO 38
    DO 35 J=1,14
      IV=J*9
      IY=IY-8
    38 I=(S(I,1)/I*(I(J,(X(I),I=IY,IX)
  39 X(I)=(S(I,107)/(S(I,1),I=1,PM)

```

FORMATE

```

1.0 FORMAT(6I2,4I1)
1.1 FORMAT(10A1)
1.2 FORMAT(14I1,'FLAECHEANTEILE BILD ',I3/1H )
1.3 FORMAT(14I1,'F',I3/1H )
1.4 FORMAT(14I1,'BLICKVERLAUFMERKMALE BILD ',I3/1H0)
1.5 FORMAT(14I1,'F',I3/1H )
1.6 FORMAT(3I2,2I1,2F3.4)
1.7 FORMAT(14I1,'F',I3/1H )
1.8 FORMAT(1H0,'MITTELWERTE')
1.9 FORMAT(14I1,'F',I3/1H )
1.10 FORMAT(14I1,'STANDARDABWEICHUNGEN')
1.11 FORMAT(15I1,'F',I3/1H )
1.12 FORMAT(15I1,'F',I3/1H )

```

Tab. I: Flächenanteile der in der Hauptuntersuchung verwendeten Siedlungsbilder (in % der Gesamtfläche)

Nr.	Name der Siedlung	Flächenanteile der Siedlungsbilder				
		Gebäude- anteil	Grün- flächen- anteil	Straßen- u. Wege- anteil	Kfz.- u. Person.- anteil	Himmel- anteil
1	Altenberg Ost	21.50	18.50	24.00	0.67	35.33
2	Am Hauch	21.67	13.50	29.83	1.00	34.00
3	Einsteinring	61.50	1.67	10.67	1.00	25.17
4	Am Wald	18.00	26.00	7.33	6.00	42.67
5	Sieglitzhof Einfamhs.	4.33	57.33	31.83	0.33	6.17
6	Sieglitzhof Mehrfamhs.	26.00	22.50	15.67	2.67	33.17
7	Falkenheim	19.00	18.83	40.50	0.50	21.17
8	Fenitzer Platz	66.33	0.67	4.33	9.50	19.17
9	Fürth Altstadt	62.17	0.33	18.17	7.50	11.83
10	Valznerweiher	19.50	15.83	51.83	1.33	11.50
11	Eigenes Heim	6.67	37.83	25.50	2.17	27.83
12	Flösastraße	46.17	4.33	26.50	1.33	21.67
13	Hardhöhe	17.17	15.83	33.00	2.33	31.67
14	Gartenstadt	8.00	49.17	20.67	0.50	21.67
15	Jean-Paul-Platz	53.50	22.00	9.83	1.67	13.00
16	Johannis	56.00	7.50	21.00	3.33	12.17
17	Kaulbachplatz	79.17	10.50	1.83	7.50	1.00
18	Leipziger Straße	11.00	25.67	59.33	0.67	3.33
19	Langwasser	10.33	40.00	11.17	2.17	36.33
20	Marienberg Einfamhs.	59.17	15.33	4.83	0.00	20.67
21	Marienberg WBG	42.33	28.67	5.83	0.00	23.17
22	Neubuchenbühl	33.15	12.17	22.50	0.00	31.83
23	Neusündersbühl	22.33	28.33	23.00	0.33	26.00
24	Ossietzkystraße	20.17	12.00	2.83	31.00	34.00
25	Parsberger Straße	14.83	31.50	30.00	2.83	20.83
26	St. Leonhard WBG	14.50	26.33	51.33	1.00	6.83
27	Erlenstegen	14.00	26.17	44.50	0.83	14.50
28	Albrecht-Dürer-Platz	61.50	0.50	25.17	6.00	6.83
29	St. Leonhard Reihenh.	34.33	44.67	12.50	0.00	8.50
30	Zirndorf WBG	24.50	38.67	9.50	5.17	22.17

Tab. II: Flächenanteile der in der Zusatzuntersuchung verwendeten Siedlungsbilder (in % der Gesamtfläche; Siedlungsmittelwerte)

Name d. Siedlung	Flächenanteile der Siedlungsbilder				
	Gebäude- anteil	Grün- flächen- anteil	Straßen- u. Wege- anteil	Kfz.- u. Person.- anteil	Himmel- anteil
Einsteinring	43.28	32.90	8.60	2.18	13.03
Fenitzer Platz	44.85	7.30	31.13	6.25	10.47
Leipziger Straße	22.00	22.50	49.00	2.28	4.22
Sieglitzhof Einf.	8.30	53.58	32.63	0.05	5.43

Tab. III: Verteilungsform der Blickverlaufs-Merkmale

Nr.	Bezeichnung	Testgröße	Vert.form
1	Summe der Fixationen	0.7564	normal
2	Mehrfachfixationen	0.8057	normal
3	Umfang des fixierten Bildbereichs	0.7721	normal
4	Gesamtlänge der Sakkaden	0.7431	normal
5	Durchschnittliche Sakkaden-Amplitude	0.7072	linksschief
6	Kurze Sakkaden	0.8036	normal
7	Mittlere Sakkaden	0.8400	normal
8	Lange Sakkaden	0.8169	normal
9	Horizontale Sakkaden	0.7541	normal
10	Vertikale Sakkaden	0.7570	normal
11	Verhältnis horizontaler und vertikaler Sakkaden	0.8152	normal
12	Dezentralitäts-Index	0.7759	normal
13	Fixationen im oberen Drittel der Bildfläche	0.8310	normal
14	Fixationen im mittleren Drittel der Bildfläche	0.8111	normal
15	Fixationen im unteren Drittel der Bildfläche	0.8404	normal
16	Rel. Fixationshäufigkeit des Gebäudeanteils	0.7153	linksschief
17	Rel. Fixationshäufigkeit des Grünflächenanteils	0.7438	normal
18	Rel. Fixationshäufigkeit des Straßenanteils	0.5570	linksschief
19	Rel. Fixationshäufigkeit d. Kfz- u. Pers.-Anteils	0.6994	linksschief
20	Rel. Fixationshäufigkeit des Himmel-Anteils	0.7565	normal

Tab. IV: Simulationsvalidität der Siedlungsbilder
(Produkt-Moment-Korrelation der Images von
Passanten und Bildbetrachtern)

Nr.	Name der Siedlung	r
1	Altenberg Ost	0.87 ⁺⁺
2	Am Hauch	0.87 ⁺⁺
3	Einsteinring	0.30
4	Am Wald	-0.17
5	Sieglitzhof Einfamhs.	0.93 ⁺⁺
6	Sieglitzhof Mehrfamhs.	0.59 ⁺⁺
7	Falkenheim	0.85 ⁺⁺
8	Fenitzer Platz	0.60 ⁺⁺
9	Fürth Altstadt	0.93 ⁺⁺
10	Valznerweiher	0.97 ⁺⁺
11	Eigenes Heim	0.73 ⁺⁺
12	Flößaustraße	0.98 ⁺⁺
13	Hardhöhe	0.66 ⁺⁺
14	Gartenstadt	0.88 ⁺⁺
15	Jean-Paul-Platz	0.97 ⁺⁺
16	Johannis	0.93 ⁺⁺
17	Kaulbachplatz	0.45 ⁺
18	Leipziger Straße	0.85 ⁺⁺
19	Langwasser	0.77 ⁺⁺
20	Marienberg Einfamhs.	0.73 ⁺⁺
21	Marienberg WBG	0.89 ⁺⁺
22	Neubuchenbühl	0.54 ⁺⁺
23	Neusündersbühl	0.50 ⁺⁺
24	Ossietzkystraße	0.23
25	Parsberger Straße	0.84 ⁺⁺
26	St. Leonhard WBG	0.83 ⁺⁺
27	Erlenstegen	--
28	Albrecht-Dürer-Platz	0.63 ⁺⁺
29	St. Leonhard Reihens.	0.70 ⁺⁺
30	Zirndorf WBG	0.61 ⁺⁺

+) $p \leq 0.05$ ++) $p \leq 0.01$

Tab. V: Beta-Gewichte der 1. kanonischen Korrelation und Einzelkorrelationen zwischen den Merkmalen der Siedlungsgestalt und den Merkmalen des Blickverlaufs (N = 30)

	β	Dezen- tralität	Länge	Expan- sion	Relative Fixationshäufigkeiten			
					Gebäude- anteil	Grünfl.- anteil	Straßen-Kfz.-u. Persant.	Himmel- Anteil
		0.56	0.35	0.39	-0.26	-0.26	-0.51	-0.02
Gebäudeanteil	0.67	0.66 ⁺⁺	0.25	0.41 ⁺	-0.58 ⁺⁺	0.13	-0.08	-0.43 ⁺
Grünflächenanteil	0.46	-0.31	-0.14	-0.25	0.38 ⁺	-0.33	-0.08	0.27
Straßenanteil	0.46	-0.36 ⁺	-0.31	-0.21	0.18	-0.02	-0.23	0.63 ⁺⁺
Anteil sichtbarer Kraftfahrzeuge und Personen	0.15	0.07	-0.08	0.06	-0.12	0.38 ⁺	0.83 ⁺⁺	-0.26
Himmel-Anteil	0.33	-0.39 ⁺	0.19	-0.20	0.43 ⁺	0.01	0.15	-0.29
Durchschnittliche Anzahl der Etagen	0.01	0.36 ⁺	0.48 ⁺⁺	0.13	-0.25	-0.11	0.06	-0.11
Anzahl sichtbarer Kraftfahrzeuge	0.00	0.16	-0.10	0.03	-0.08	0.27	0.21	-0.03

R = 0.93; $p \leq 0.001$ (χ^2)

+) $p \leq 0.05$ (t-Test)
++) $p \leq 0.01$ (t-Test)

Tab.VI : Beta-Gewichte der 1. kanonischen Korrelation und Einzelkorrelationen zwischen den Merkmalen der Siedlungsgestalt und den Image-Dimensionen (N = 30)

		Attraktivität	Niveau	Urbanität
	β	-0.09	0.58	-0.81
Gebäudeanteil	0.53	0.30	-0.34	0.64 ⁺⁺
Grünflächenanteil	0.44	0.30	0.23	-0.44 ⁺
Straßenanteil	0.57	0.33	0.07	-0.39 ⁺
Anteil sichtbarer Kraftfahrzeuge und Personen	0.20	-0.09	-0.10	0.29
Himmel-Anteil	0.25	-0.25	-0.29	-0.25
Durchschnittliche Anzahl der Etagen	0.05	-0.58 ⁺⁺	0.20	0.48 ⁺⁺
Anzahl sichtbarer Kraftfahrzeuge	-0.25	0.03	-0.38 ⁺	0.49 ⁺⁺

+) $p \leq 0.05$ (t-Test)
 ++) $p \leq 0.01$ (t-Test)

$R = 0.89$; $p \leq 0.001$ (χ^2)

Tab. VII: Produkt-Moment-Korrelation zwischen Merkmalen des Blickverlaufs und des Image bei vier ausgewählten Wohngebieten

	Blickverlaufsmerkmal Nr. +																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Pentstener Platz	fluffy - luftig	0.34	0.02	0.30	0.26	0.12	-0.19	0.25	-0.06	0.05	0.11	-0.20	0.23	0.15	-0.16	-0.01	0.12	0.17
	freudig - vertraut	0.14	0.04	0.36	0.27	-0.22	0.12	0.36	0.24	0.06	0.05	0.11	-0.20	0.23	0.15	-0.16	-0.01	0.12
Einstelnlring	aufmerksam - dichtlich	-0.09	-0.17	-0.05	-0.01	0.08	-0.13	0.08	-0.22	0.05	-0.04	-0.22	-0.24	0.01	0.28	-0.26	0.05	0.14
	abwechselnd - brennend	0.16	-0.10	0.11	0.16	-0.12	0.06	0.21	0.27	-0.27	0.31	-0.22	-0.34	0.24	0.15	-0.17	0.18	0.21
Pentstener Platz	fluffy - luftig	0.08	0.16	0.06	0.12	-0.20	0.16	0.24	0.06	0.05	0.11	-0.20	0.23	0.15	-0.16	-0.01	0.12	0.17
	freudig - vertraut	-0.26	0.18	-0.25	-0.21	-0.15	0.11	-0.16	-0.04	0.02	0.09	-0.36	-0.08	0.17	0.19	0.03	-0.05	0.10
Einstelnlring	aufmerksam - dichtlich	0.21	-0.09	0.24	0.25	0.22	0.26	0.28	0.61	0.01	-0.81	-0.08	0.26	0.07	0.14	0.07	-0.04	0.18
	abwechselnd - brennend	-0.25	0.13	-0.24	0.15	-0.02	-0.05	0.08	-0.02	0.31	0.14	0.15	-0.12	0.13	0.16	0.04	0.03	0.15
Pentstener Platz	fluffy - luftig	0.26	0.13	0.16	0.15	-0.02	-0.05	0.08	-0.02	0.31	0.14	0.15	-0.12	0.13	0.16	0.04	0.03	0.15
	freudig - vertraut	0.08	0.04	0.07	0.23	0.27	0.27	0.16	-0.03	0.06	0.01	-0.02	-0.11	-0.20	0.24	0.05	0.10	0.15
Einstelnlring	aufmerksam - dichtlich	0.32	0.04	0.26	0.28	0.11	-0.13	0.15	0.03	0.15	-0.16	-0.11	-0.19	0.19	-0.03	0.19	0.07	0.31
	abwechselnd - brennend	-0.12	-0.05	0.05	0.17	0.17	0.18	0.15	0.03	0.15	-0.16	-0.11	-0.19	0.19	-0.03	0.19	0.07	0.31
Pentstener Platz	fluffy - luftig	0.02	-0.13	0.08	0.07	0.10	0.07	0.04	0.41	0.12	-0.08	0.00	0.23	0.06	-0.21	0.12	0.05	0.15
	freudig - vertraut	-0.15	-0.06	-0.10	-0.05	-0.02	0.01	0.02	-0.08	0.01	0.15	-0.30	0.22	0.05	-0.22	0.18	0.05	0.15
Einstelnlring	aufmerksam - dichtlich	0.09	0.08	0.15	0.13	0.10	0.16	-0.17	-0.03	-0.30	0.00	0.15	-0.36	-0.11	0.11	0.04	0.17	0.11
	abwechselnd - brennend	0.02	0.12	-0.05	-0.10	0.09	-0.09	-0.05	-0.24	0.16	-0.22	-0.10	-0.24	0.00	0.11	0.04	0.28	0.19
Pentstener Platz	fluffy - luftig	0.31	-0.10	-0.30	-0.17	0.10	0.02	0.03	0.16	0.17	0.09	0.01	-0.19	-0.00	0.12	0.16	-0.05	0.13
	freudig - vertraut	-0.12	0.15	-0.42	-0.10	0.30	0.36	-0.35	-0.15	-0.13	0.02	0.36	-0.31	-0.21	-0.02	0.08	-0.26	0.10
Einstelnlring	aufmerksam - dichtlich	0.27	-0.13	0.32	0.21	-0.12	-0.11	0.19	-0.13	0.21	-0.25	0.03	-0.06	-0.17	0.02	0.18	0.16	0.21
	abwechselnd - brennend	-0.09	0.07	-0.07	0.12	-0.14	0.10	-0.16	-0.19	0.11	-0.04	0.10	-0.32	0.27	0.34	-0.08	0.22	0.01
Pentstener Platz	fluffy - luftig	0.07	-0.12	0.05	0.12	0.14	0.04	-0.19	0.26	0.11	0.22	-0.22	0.17	0.10	0.15	-0.18	0.13	0.23
	freudig - vertraut	-0.07	-0.14	-0.03	0.09	-0.20	0.34	0.14	-0.33	0.34	-0.32	0.16	0.16	0.09	0.23	0.14	-0.13	0.23
Einstelnlring	aufmerksam - dichtlich	0.10	-0.27	0.01	0.03	0.10	-0.19	0.29	-0.08	-0.10	0.02	0.08	0.21	0.26	-0.28	0.14	-0.04	0.24
	abwechselnd - brennend	0.02	0.06	0.04	0.09	0.13	-0.16	0.15	0.10	0.07	-0.14	0.14	0.21	0.26	-0.28	0.14	-0.04	0.24
Pentstener Platz	fluffy - luftig	0.01	0.12	-0.06	-0.15	-0.27	-0.36	0.36	0.11	-0.28	0.25	0.20	-0.27	-0.05	0.13	-0.08	-0.03	0.23
	freudig - vertraut	0.07	-0.19	0.01	0.12	-0.25	-0.33	0.37	0.11	-0.39	-0.31	0.44	0.17	0.02	-0.17	0.05	0.11	-0.13
Einstelnlring	aufmerksam - dichtlich	-0.05	-0.17	0.01	0.03	0.13	-0.21	0.28	0.01	0.28	-0.42	0.39	0.22	0.05	0.11	0.08	-0.03	0.22
	abwechselnd - brennend	0.03	0.27	-0.13	-0.23	-0.31	-0.42	-0.45	-0.20	-0.37	0.09	-0.11	-0.44	-0.03	0.09	-0.27	0.13	-0.12
Pentstener Platz	fluffy - luftig	-0.06	-0.05	0.04	0.02	0.12	-0.23	0.33	0.04	0.02	-0.02	0.10	0.06	0.08	0.20	0.19	0.02	0.15
	freudig - vertraut	0.00	0.19	-0.10	-0.12	-0.19	-0.26	-0.30	-0.07	-0.15	0.23	-0.18	-0.32	-0.02	0.30	-0.19	0.02	0.15
Einstelnlring	aufmerksam - dichtlich	0.13	0.25	-0.12	-0.26	0.27	0.32	0.21	-0.34	0.01	-0.17	0.03	-0.19	-0.11	0.16	-0.03	0.15	-0.05
	abwechselnd - brennend	-0.01	0.23	0.08	0.00	0.01	0.05	-0.09	0.22	-0.32	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
Pentstener Platz	fluffy - luftig	0.07	0.10	0.02	0.04	0.03	-0.19	0.30	-0.07	0.06	-0.06	0.10	-0.20	-0.20	-0.24	0.16	-0.13	0.23
	freudig - vertraut	-0.10	0.10	0.01	0.03	0.07	0.14	-0.01	-0.11	0.21	-0.20	-0.20	-0.18	0.27	-0.10	0.13	-0.02	0.15
Einstelnlring	aufmerksam - dichtlich	0.06	0.04	-0.08	-0.04	0.04	0.16	0.09	0.02	-0.05	-0.02	0.10	0.37	0.38	0.34	0.31	-0.20	-0.26
	abwechselnd - brennend	-0.05	-0.20	0.18	0.28	0.37	0.33	0.20	-0.35	0.05	-0.23	0.24	-0.18	0.14	0.48	-0.31	-0.26	-0.34
Pentstener Platz	fluffy - luftig	0.02	0.02	0.01	0.07	0.06	0.02	0.02	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	freudig - vertraut	-0.05	-0.04	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Einstelnlring	aufmerksam - dichtlich	0.07	-0.09	0.22	0.07	0.01	-0.07	0.20	0.20	0.36	-0.38	0.41	-0.06	0.33	0.11	-0.08	-0.10	0.31
	abwechselnd - brennend	-0.09	0.14	-0.10	-0.07	-0.03	0.15	-0.29	0.14	-0.15	-0.12	-0.12	0.17	0.39	-0.21	-0.18	0.15	-0.06
Pentstener Platz	fluffy - luftig	-0.16	0.07	-0.15	-0.20	-0.20	0.35	-0.16	0.01	-0.22	0.26	-0.23	-0.19	0.35	-0.11	-0.16	0.04	-0.04
	freudig - vertraut	-0.05	0.15	-0.08	-0.13	0.02	-0.21	0.38	-0.19	0.34	-0.36	0.33	-0.21	-0.38	0.36	0.01	-0.05	0.14

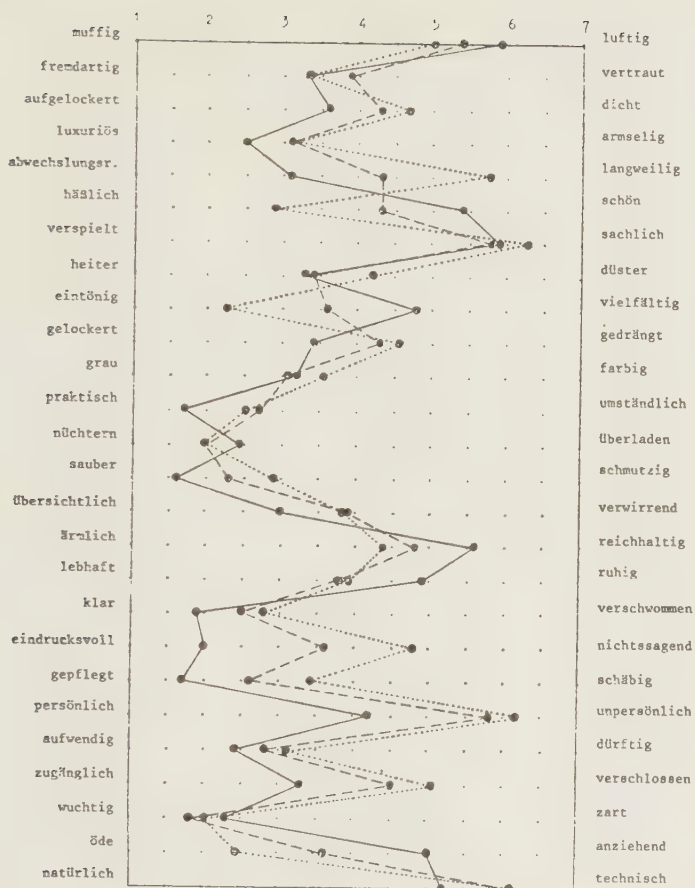


Abb.I: Siedlungsgebiet Einsteinring:
Vergleich der Durchschnittsurteile der Diabetrakter
mit dem Image der Passanten und dem Image der typi-
schen Hochhaussiedlung

---- Diabetrakter (N = 32)

— Passanten (N = 30)

..... Image der typ. Hochhaussiedlung (N = 11)

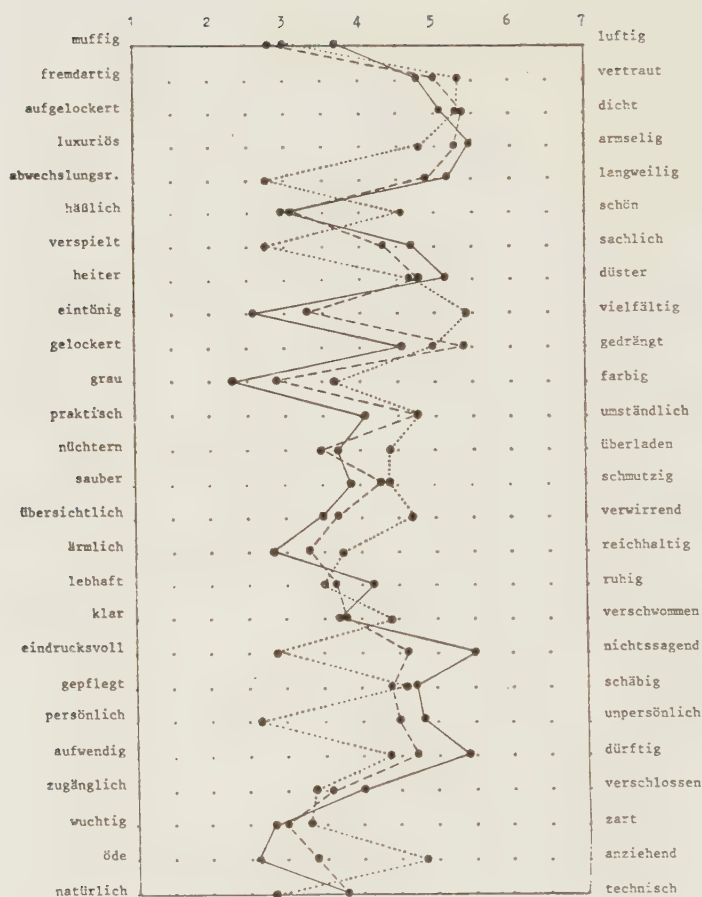


Abb. II: Siedlungsgebiet Fenitzer Platz.

Vergleich der Durchschnittsurteile der Diabetrachter mit dem Image der Passanten und dem Image der typischen Altbausiedlung

--- Diabetrachter (N = 32)

— Passanten (N = 29)

..... Image der typ. Altbausiedlung (N = 33)

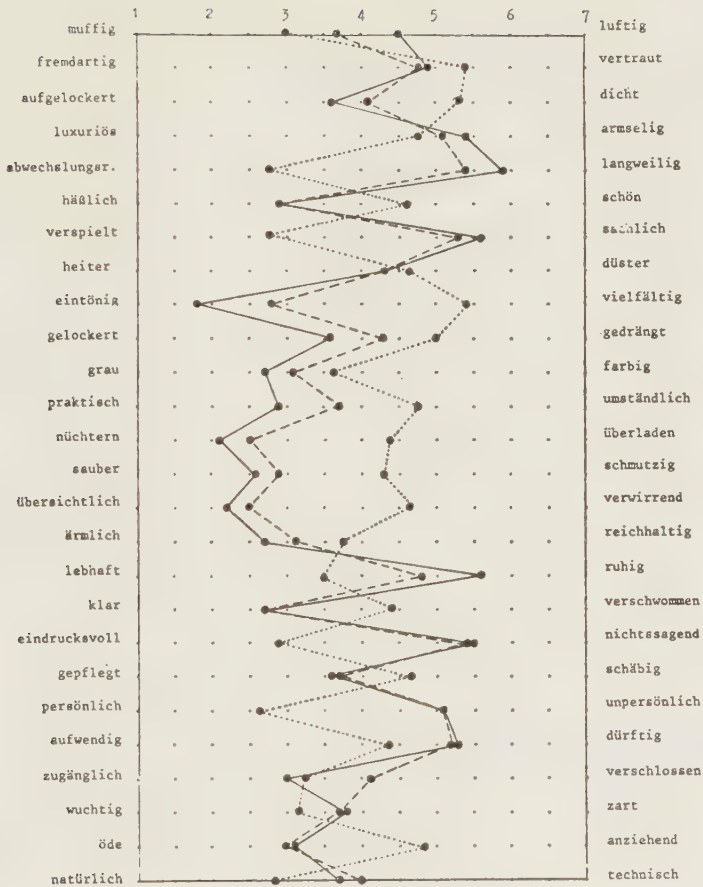


Abb. III: Siedlungsgebiet Leipziger Straße:
Vergleich der Durchschnittsurteile der Diabetrakter
mit dem Image der Passanten und dem Image der typi-
schen Altbausiedlung

---- Diabetrakter (N = 32)

— Passanten (N = 29)

..... Image der typ. Altbausiedlung (N = 33)

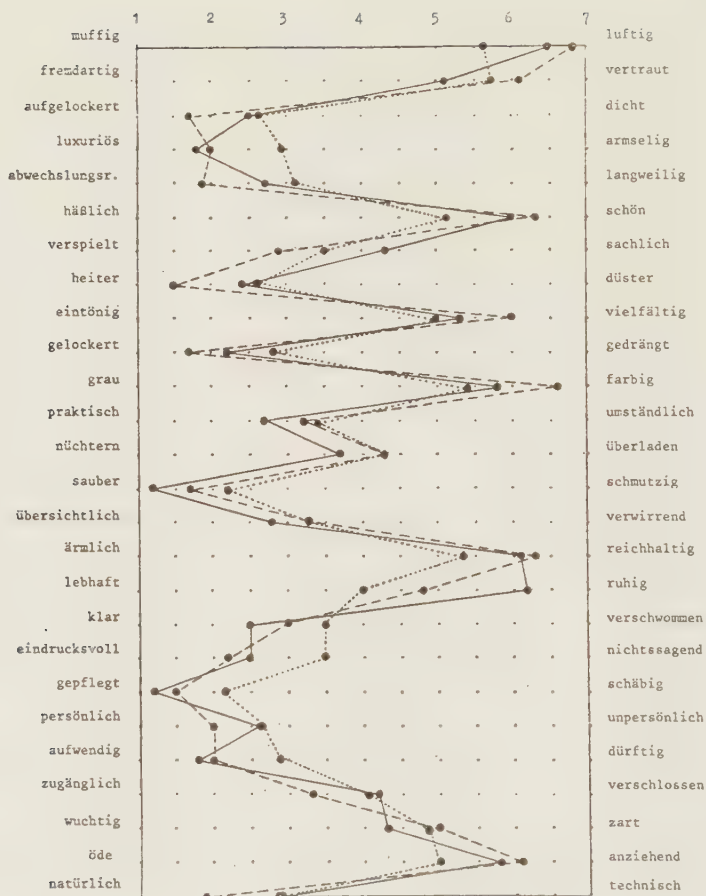


Abb. IV: Siedlungsgebiet Sieglitzhof Einfamilienhäuser:
Vergleich der Durchschnittsurteile der Diabetrakter
mit dem Image der Passanten und dem Image der typi-
schen Einfamilienhaussiedlung

---- Diabetrakter (N = 32)

— Passanten (N = 30)

..... Image der typ. Einfamilienhaussiedlung (N = 30)

L E B E N S L A U F

- | | |
|-----------------------|---|
| 15.10.1946 | geboren in Itzehoe als ältester Sohn des Kaufmanns Heinz Tiedtke und seiner Ehefrau Olga, geb. Bezien |
| 1953 - 1957 | Besuch der Volksschule in Wuppertal-Elberfeld |
| 1957 - 1966 | Besuch des Städtischen Neusprachlichen Gymnasiums in Wuppertal-Elberfeld |
| 24.2.1966 | Reifeprüfung |
| 4.4.1966 - 3.4. 1968 | Militärdienst |
| SS 1968 - SS 1972 | Studium der Psychologie an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg |
| 30.4.1971 | Diplom-Vorprüfung für Psychologen |
| 26.10.1972 | Diplom-Hauptprüfung für Psychologen |
| 1.1.1973 - 31.12.1973 | Verwalter der Dienstgeschäfte eines wissenschaftlichen Assistenten am Institut für Wirtschafts- und Sozialpsychologie der Universität Erlangen-Nürnberg |
| seit 1.1.1974 | Wissenschaftlicher Angestellter am Sozialwissenschaftlichen Institut der Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Psychologie |
| seit 29.12.1972 | verheiratet mit Sonja Tiedtke, geb. George
Kinder: Siegfried, geb. 1973
Vera Christine, geb. 1976 |



